PROMAX-26

ANALIZADOR DE TV CABLE / DATOS

CABLE TV & DATA ANALYSER

ANALYSEUR DE TV CÂBLE / DONNÉES



PROMAX

NOTAS SOBRE SEGURIDAD

Antes de manipular el equipo leer el manual de instrucciones y muy especialmente el apartado PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD.

El símbolo ⚠ sobre el equipo significa "CONSULTAR EL MANUAL DE INSTRUCCIONES". En este manual puede aparecer también como símbolo de advertencia o precaución.

Recuadros de ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES pueden aparecer a lo largo de este manual para evitar riesgos de accidentes a personas o daños al equipo u otras propiedades.

SAFETY NOTES

Read the user's manual before using the equipment, mainly " SAFETY RULES " paragraph.

The symbol ⚠ on the equipment means "SEE USER'S MANUAL". In this manual may also appear as a Caution or Warning symbol.

Warning and Caution statements may appear in this manual to avoid injury hazard or damage to this product or other property.

REMARQUES À PROPOS DE LA SÉCURITÉ

Avant de manipuler l'appareil, lire le manuel d'utilisation et plus particulièrement le paragraphe **"PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ"**.

Le symbole ⚠ sur l'appareil signifie **"CONSULTER LE MANUEL D'UTILISATION"**. Dans ce manuel, il peut également apparaître comme symbole d'avertissement ou de précaution.

Des encadrés **AVERTISSEMENTS ET PRECAUTIONS** peuvent apparaître dans ce manuel pour éviter des risques d'accidents affectant des personnes ou des dommages à l'appareil ou à d'autres biens.

SUMARIO
CONTENTS
SOMMAIRE

Español

English

Français

Í N D I C E

ANALIZADOR DE TV CABLE / DATOS

PROMAX-26

1 GENERALIDADES

1.1 Descripción

El **PROMAX-26** integra en si mismo siete funciones: **Medidor de nivel**, **Logger** (Captura automática de medidas), **Scan**, **Generador de prueba**, **Analizador de espectros**, **Analizador Digital de TV Cable** y **Datos en sistemas DOCSIS / EuroDOCSIS**, lo que lo convierte en una magnífica herramienta para la instalación y el mantenimiento de sistemas de recepción y distribución de señal de televisión **analógica y digital** en el margen de **5 a 862 MHz**, es decir, **radio FM, TV "colectivas"** (MATV)**, aplicaciones de TV por cable** (CATV), **aplicaciones de TV** "*wireless cable*" *(MMDS)* incluyendo la **subbanda** (canal de retorno) y la comprobación de sistemas **DOCSIS/EuroDOCSIS** para transmisión de datos.

El **PROMAX-26** incorpora la función de medida del nivel de potencia en toda la banda de frecuencias, muy útil para la valoración de la posible saturación de la entrada de algunos demoduladores de banda ancha.

Como **Medidor de Nivel**, el **PROMAX-26** permite realizar los siguientes tipos de medidas:

Canales analógicos:

- Medida de nivel de portadora de vídeo
- Medida de la relación Portadora / Ruido (C/N)
- Medida de la relación Vídeo Audio (V/A)

Canales digitales:

- Medida de la potencia del canal por integración
- Medida de la relación Portadora / Ruido (C/N)
- Medida de la tasa de error de la señal digital (BER), error de modulación (MER) y Diagrama de la Constelación para señales DVB-C e ITU J83 anexo A/B/C.

La función **Logger** permite realizar y almacenar en memoria hasta 100 adquisiciones de medidas, cada una con los niveles de portadora, relación C/N, V/A, potencia de canal, BER y MER de hasta 140 canales en el modo analizador de TV así como todas las medidas obtenidas en el análisis de la transmisión de datos. Las medidas adquiridas pueden revisarse, transferirse a un PC o imprimirse en cualquier momento.

La función **Scan** del **PROMAX-26** muestra el nivel de todos los canales activos en la canalización mediante una gráfica de barras. El span y el nivel de referencia son modificables. Un marcador desplazable indica el nivel de potencia exacto de cada canal en particular.

Mediante la función **Generador**, es posible definir todas las características de una señal de prueba que permite ecualizar correctamente la banda de transmisión (UPSTREAM)

Como **Analizador de Espectros** proporciona un análisis ágil de toda la banda. El *span* es variable entre 1 y 100 MHz, además es posible modificar el nivel de referencia y permite definir el modo de detección entre **pico** y **promedio**.

El **PROMAX-26** trabaja también como un analizador de sistemas de transmisión **DOCSIS** y **EuroDOCSIS**, ha sido diseñado para la instalación y mantenimiento de servicios interactivos de vídeo, voz y datos a alta velocidad (Internet, telefonía y TV por pago) sobre redes coaxiales basadas en el estándar **DOCSIS**/**EuroDOCSIS** (*Data Over Cable System Interface Specification*).

El instrumento se comunica con el Servidor de Terminales de Sistemas **DOCSIS** y **EuroDOCSIS** (**CMTS**) ubicado en la cabecera de la red a través de la banda de retorno para el enlace de subida (*upstream*) y la banda directa para el enlace de bajada (*downstream*).

Admite dos modos de funcionamiento; modo registrado y modo no registrado. En el modo no registrado el **PROMAX-26** calcula parámetros importantes del sistema **DOCSIS**/**EuroDOCSIS** como son la atenuación en la banda de retorno, la frecuencia en uso, la relación de error de modulación (**MER**), el diagrama de constelación o la potencia en los canales digitales.

En el modo registrado es posible medir datos estadísticos sobre los paquetes de transmisión en la red o determinar la **dirección IP** asignada.

Como **Analizador de datos para sistemas DOCSIS**/**EuroDOCSIS**, el **PROMAX-26** permite realizar los siguientes tipos de medidas:

Enlace de bajada (*downstream*):

- Medida de potencia del canal
- Evaluación de la calidad: MER y BER
- Diagrama de la constelación
- Niveles de potencia para una banda de frecuencias
- Frecuencia, canal y canalización activa
- Tipo de modulación y velocidad de símbolos

Enlace de subida (*upstream*):

- Comprobación del nivel potencia
- Atenuación en el CMTS
- Frecuencia y ancho de banda
- Modulación y velocidad de símbolo
- Diagrama de la constelación
- Test de comunicaciones

Test de Comunicaciones (Modo registrado):

- Informe IP
- Test de *Ping*
- Proporción de paquetes perdidos
- Tiempos de espera de paquetes.

En el diseño del **PROMAX-26** se ha dedicado especial atención en realizar un equipo práctico y preciso, pero a la vez fácil de usar. Un sencillo teclado alfanumérico que incorpora teclas soft-keys permite el acceso directo a los diferentes modos de funcionamiento y una vez en ellos, mediante las teclas de navegación y selección ambidiestras, es muy sencillo modificar cualquier parámetro de la medida.

Además dispone de una **interfaz RS-232** para su conexión a una impresora o ordenador para obtener informes de las medidas realizadas, así como un conector ETHERNET que permite el control del equipo mediante un PC conectado a una red local y el acceso a un WEB SERVER.

El instrumento se alimenta mediante una batería interna recargable.

La implementación de todas estas funciones en un instrumento que no llega a un kilo y medio de peso, diseño ergonómico y robusto, convierten al **PROMAX-26** en una incomparable herramienta de trabajo de campo.

1.2 Especificaciones ⚠

SINTONÍA	
Margen de sintonía	De 5 a 862 MHz.
Modo MODEM	De 53 a 855 MHz
Modo de sintonía	Por canal o frecuencia.
Plan de canales	10 canalizaciones, cada una con un máximo de 140 canales. Canalizaciones estándar de fábrica: **CCIR**, **EIA**, **HRC**, **IRC**, **OIRL**, **UK**, **AUNAD**, **ST2L**, **AUST**, **ONO**.
Resolución	10 kHz.
Indicación	Pantalla gráfica LCD panorámico con iluminación posterior automática.
***Offset* frec. canal**	± 2,5 MHz
GENERADOR	
Margen de frecuencia de las portadoras	5 – 50 MHz
Resolución	10 kHz
Precisión	< ± 5 kHz
Nivel de portadora	60 a 110 dBμV (seleccionable por pasos de 1 dB)
Resolución del nivel	1 dB
Precisión del nivel	± 2 dB
MEDIDA DE POTENCIA BANDA ANCHA	
Margen de medida	De 70 a 120 dBμV (De 10 dBmV a 60 dBmV(1)).
Ancho de banda	De 5 a 1000 MHz
Resolución	1 dB
Precisión	± 3 dB (de 5 a 40 °C)

MEDIDA DE NIVEL

Medida	
Canales analógicos	Medida de nivel asociado a la portadora de vídeo.
Canales digitales	Medida de la potencia en el ancho de banda del canal por integración.
Margen de medida	De 25 a 120 dBμV. (De –35 dBmV a 60 dBmV).
Nivel máximo de entrada	
De 5 a 862 MHz	120 dBμV (60 dBmV(1))
DC a 60 Hz	60 V DC ó RMS.
Lectura	Digital en dBμV, dBmV o dBm y analógica mediante barra gráfica. Resolución de 1 dB.
Ancho de banda de FI	230 kHz ± 50 kHz.
Impedancia de entrada	75 Ω
Precisión	
Canales analógicos	± 2 dB (de 5 a 40°C) para modulación vídeo negativa.(2)
Canales digitales	± 3 dB (de 5 a 40°C) para canales de ancho de banda de 8 MHz.

MEDIDA DE SEÑALES DIGITALES

MER (Relación error de Modulación)	
Margen de medida	22 dB a 36 dB para QAM 64 / 256.
Precisión	± 2 dB
BER (Tasa de error de bit)	
Medido antes del decodificador RS	
Margen de medida	10 E-2 a 10 E-8
Diagrama de la Constelación	Señales ITU-J83 (Annex A/B/C) y DOCSIS/EuroDOCSIS
Margen de enganche	-10 dBmV a 60 dBmV
Symbol rate	
Margen de medida	1000 a 7000 Msym/s para QAM 16/64/256
Adquisición de datos	BER, MER, potencia de canal y diagrama de constelación para cada canal digital, para volcado en impresora o PC
Tipos de Modulación	QAM 16/32/64/128/256 ITU J83 anexo A/B/C y QPSK.
Ancho de banda de canal	Seleccionable.
Resolución en frecuencia	62,5 kHz.

MEDIDA DE LA RELACIÓN VÍDEO / AUDIO (CANALES ANALÓGICOS)

Medida	Relación de nivel entre las portadoras de vídeo y de audio.
Margen de medida	De 0 a 30 dB
Frecuencia subportadora de audio	
Variable	0,1 - 9,9 MHz.
Precisión	± 2 dB (de 5 a 40 °C) para portadora de Audio FM (3).

MEDIDA DE LA RELACIÓN PORTADORA / RUIDO

Medida	
Canales analógicos	Relación entre el nivel de portadora y el nivel de ruido en el canal.
Canales digitales	Relación entre el nivel de potencia del canal y el nivel de ruido. La frecuencia de medida del nivel de ruido es seleccionable en valor absoluto o en valor relativo. En valor relativo el equipo toma como offset de frecuencia por defecto el valor BW/2 + 0,5 MHz.
Margen de medida	
Canales analógicos	40-50 dB para nivel de entrada entre 60 y 70 dBµV. > 50 dB para nivel de entrada > 70 dBµV.
Canales digitales	> 30 dB para nivel de entrada > 60 dBµV.
Precisión	± 2 dB (45 – 862 MHz) ± 3 dB (5 – 45 MHz)

FUNCIÓN LOGGER TV/ MODEM

Número de *loggers* máximo	50 (TV) - 30 (MODEM)
Número de canales *logger*	140
Medidas	
Canales analógicos TV	Nivel, C/N y V/A.
Canales digitales TV	Potencia del canal , BER y MER.
Canales digitales Datos	Parámetros Upstream y Downstream (Nivel potencia, atenuación, frecuencia, ancho banda, modulación, symbol rate , BER, MER y diagrama de constelación)

SCAN

Span	Variable: 10, 30, 100, 300 MHz y full band.
Margen dinámico	Variable de 20 a 120 dBµV en pasos de 10 dB.

ANALIZADOR DE ESPECTROS

Span	De 1 a 100 MHz (1, 5, 15, 30, 50, 100 MHz).
Nivel de referencia	Variable de 20 a 120 dBµV en pasos de 10 dB.
Banda de análisis	De 5 a 862 MHz.
Detector	Pico o Promedio.
Ancho de banda	200 kHz.
Resolución	
Detector Pico	
Span 100 MHz	900 kHz.
Span 50 MHz	450 kHz.
Span 30 MHz	280 kHz.
Span 15 MHz	140 kHz.
Span 5 MHz	50 kHz.
Span 1 MHz	10 kHz.
Detector Promedio	
Span 30 MHz	280 kHz.
Span 15 MHz	140 kHz.
Span 5 MHz	50 kHz.
Span 1 MHz	10 kHz.

AUDIO	
Demodulación	AM/FM.
Salida	Altavoz interno.
ALIMENTACIÓN	
Batería de NiMh	12 V – 1,4 Ah.
Indicador batería baja	Indicación gráfica en la pantalla:
Autonomía	Aproximadamente 2 horas.
Apagado automático	Desconexión después de unos 10 minutos de no utilización (aprox.).
Carga de batería	Por cargador rápido interno.
Consumo equipo	14,5 W.
Adaptador red cargador	AL-103: 230 V / 50-60 Hz / 12 V DC (EUROPA y otros países).

CONDICIONES AMBIENTALES DE OPERACIÓN

El equipo puede funcionar en las siguientes condiciones ambientales de operación, también en estas condiciones se mantendrán las especificaciones:

Altitud	Hasta 2.000 m.
Margen de temperaturas	De 5 °C a 40 °C.
Humedad relativa máxima	80 % (Hasta 31 °C), decreciendo linealmente hasta el 50% a 40 °C.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
Dimensiones	A. 160 x Al. 230 x Pr. 50 mm
Peso	1,4 kg. (batería y funda protectora incluida)

(1) Por razones de seguridad, el nivel máximo de potencia de entrada en toda la banda está limitado a 120 dBµV. El nivel de potencia equivalente para un grupo de canales de niveles semejantes se relaciona con el nivel de potencia de entrada en toda la banda según la siguiente expresión:
L_T= L+10 log N (L_T:nivel total, L:nivel medio de un canal, N: número de canales presentes).
Para potencias de entrada superiores se recomienda la utilización de un atenuador externo de 20 dB.

(2) Para modulación vídeo positiva (estándar L) puede variar de 0 a -2 dB entre imagen blanca y negra.

(3) Para portadora de audio AM (estándar L) puede variar de 0 a -3 dB por debajo del valor V/A.

ACCESORIOS INCLUIDOS

AL-103	Alimentador DC externo
AA-12	Cable alimentador para automóvil.
AD-057	Adaptador F/h – F/h.
AD-058	Adaptador rápido F/m – F/h.
CC-030	Cable coaxial F/m – F/m (1 m).
0 FD0090	Funda protectora transporte.
CA-005	Cable alimentador red

ACCESORIOS OPCIONALES

AD-055	Adaptador F/h – BNC/h.
AD-056	Adaptador F/h – IEC/h.
CI-023	Impresora serie portátil.
CC-PX26	Cable de transferencia de datos a PC o impresora.
RM-026	Software de control para **PROMAX-26**.
AT-20C	Atenuador de 20 dB.

2 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD ⚠

2.1 Generales

* Utilizar el equipo **solamente en sistemas con el negativo de medida conectado al potencial de tierra**.

* Utilizar el equipo en instalaciones con **Categoría de Sobretensión I** y ambientes con **Grado de Polución 2**.

  Utilizar el adaptador de red en instalaciones con **Categoría de Sobretensión II** y ambientes con **Grado de Polución 1**. Es para **USO EN INTERIORES**.

* Al emplear cualquiera de los siguientes accesorios debe hacerse sólo con los tipos **especificados** a fin de preservar la seguridad:

  Adaptador de alimentación.

  Adaptador al automóvil para cargar la batería.

  Cable de red.

* Tener siempre en cuenta los **márgenes especificados** tanto para la alimentación como para la medida.

* Observar en todo momento las **condiciones ambientales máximas especificadas** para el aparato.

* **El operador no está autorizado a intervenir** en el interior del equipo:

  Cualquier cambio en el equipo deberá ser efectuado exclusivamente por personal especializado.

* Seguir estrictamente las **recomendaciones de limpieza** que se describen en el apartado Mantenimiento.

* Símbolos relacionados con la seguridad

CORRIENTE CONTINUA

CORRIENTE ALTERNA

ALTERNA Y CONTINUA

TERMINAL DE TIERRA

TERMINAL DE PROTECCIÓN

TERMINAL A CARCASA

EQUIPOTENCIALIDAD

MARCHA

PARO

DOBLE AISLAMIENTO
(Protección CLASE II)

PRECAUCIÓN
(Riesgo de choque eléctrico)

PRECAUCIÓN VER MANUAL

FUSIBLE

2.2 Ejemplos Descriptivos de las Categorías de Sobretensión

Cat I Instalaciones de baja tensión separadas de la red.

Cat II Instalaciones domésticas móviles.

Cat III Instalaciones domésticas fijas.

Cat IV Instalaciones industriales.

3 INSTALACIÓN

3.1 Alimentación

El **PROMAX-26** es un instrumento portátil alimentado por una batería de NiMh de 12 V. Antes de realizar ninguna medida, es preciso asegurarse que la batería está cargada.

3.1.1 Carga de la batería

El equipo dispone de un alimentador de red, para alimentar el equipo o cargar la batería.

Hay dos situaciones distintas en la carga de la batería:

1) Con el equipo parado, al conectar el alimentador externo se inicia un ciclo de carga rápida cuya duración dependerá del estado de la batería.
Para una batería descargada dicho tiempo será de 3,5 h. aproximadamente.
El indicador de carga del panel frontal permanecerá iluminado en ámbar durante este período.
Al finalizar la carga de la batería el indicador se iluminará en color verde indicando que se produce una carga de mantenimiento.

2) Con el equipo en marcha al conectar el cargador éste alimenta el equipo y suministra una carga de mantenimiento quedando el indicador de carga en verde.

ATENCIÓN

Cada vez que se para el equipo o se conecta la alimentación exterior del equipo se reinicia un proceso de carga.
Es por ello recomendable descargar la batería utilizando el equipo sin alimentador exterior para realizar completo el proceso carga / descarga.

ATENCIÓN

El sistema de carga del PROMAX-26 incorpora un sistema de seguridad que no permite la carga a partir de cierto límite de temperatura, iniciando la carga en modo mantenimiento con indicación intermitente ámbar / verde hasta que la temperatura descienda al valor requerido.

PRECAUCIÓN

Antes de utilizar el adaptador, asegúrese que es adecuado a la tensión de red.

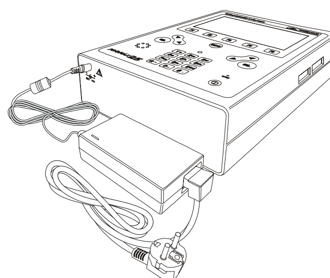


Figura 1.- Adaptador de red conectado al **PROMAX-26**.

3.1.2 Recomendaciones en el uso de la batería

En caso de prever un largo período de inactividad del equipo es recomendable almacenarlo con la batería descargada.

Al poner en funcionamiento el equipo después de un largo período de inactividad proceder del siguiente modo:

- Poner a cargar el aparato con el alimentador externo hasta que el indicador luminoso de carga ámbar se ilumine.
- Poner en marcha el equipo, asegurándose que la función AUTO POWER OFF está en OFF, se activará el indicador verde mantener esta situación durante 10 a 14 horas.

Utilizar el equipo normalmente por lo que después de uno a tres ciclos completos de carga/descarga, dependiendo del tiempo y temperatura de inactividad, la batería habrá sido reacondicionada.

3.2 Instalación y puesta en marcha.

El **PROMAX-26** ha sido diseñado para su utilización como equipo portátil.

Una batería totalmente cargada puede alimentar al equipo durante más de dos horas. Cuando aparezca el indicador de batería baja sobre la pantalla ( ), la batería deberá ser recargada.

Cuando se enciende con una batería totalmente descargada puede ser, que por cargas residuales, el **PROMAX-26** llegue a ponerse en marcha, pero el equipo se desconectará automáticamente antes que llegue a aparecer el indicador de batería baja en la pantalla.

3.2.1 Ajuste de contraste

El ajuste del contraste de la pantalla gráfica LCD del **PROMAX-26** se realiza mediante el mando giratorio [5] localizado en el panel lateral del equipo (ver figura 2). Girando el mando es posible ajustar el contraste de la pantalla para conseguir la mejor visualización en cualquier condición ambiental. El nuevo valor de contraste se mantiene cuando se apaga el equipo.

4 INSTRUCCIONES DE USO

4.1 Descripción de los Mandos y Elementos

Panel frontal

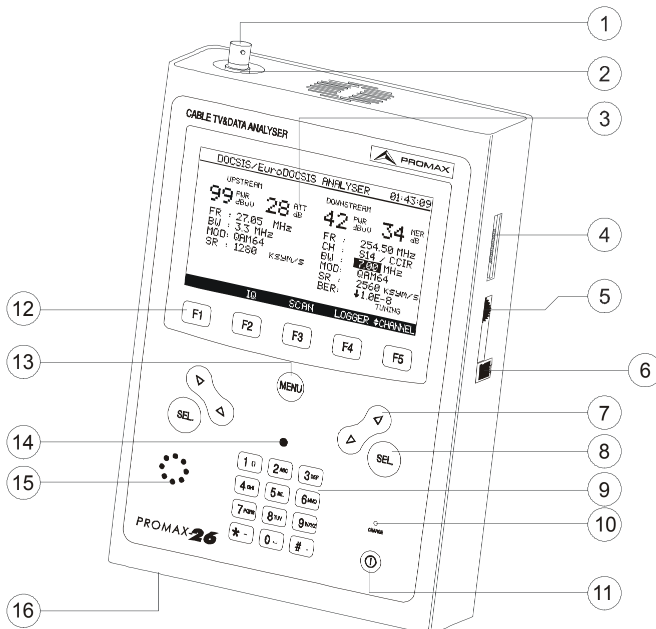


Figura 2.- Vista frontal

[1] Adaptador F-F (o F-BNC o F-IEC).

 **Nivel de tensión de entrada máximo 60 V AC rms / 50-60 Hz.**

[2] Conector base "F" macho.

[3] Pantalla gráfica con iluminación posterior.

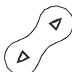
[4] Conexión al ordenador o impresora.

Cable de conexión específico modelo **CC-PX26**.

 **No conectar ningún cable que no sea el suministrado por el fabricante, ya que podría dañar gravemente el equipo.**

[5] Control del contraste.

[6] Conexión a red local (ETHERNET).

[7] 

Botones de navegación.

[8] 

Botón de selección.

[9] Teclado alfanumérico, 12 teclas para introducir datos.

[10] Indicador de carga de la batería.

[11] 

Tecla de puesta en marcha y desconexión.

[12] 

SOFTKEYS, 5 teclas programables para selección de funciones.

[13] 

Tecla de acceso directo al menú principal.

[14] Detector de luz ambiental.

[15] Altavoz.

[16] Entrada adaptador de alimentación DC.

4.2 Instrucciones de operación

El **PROMAX-26** posee cinco modos de funcionamiento independientes:

1. MODO SETUP: El modo de operación **SETUP** permite establecer la configuración inicial del equipo, introduciendo datos básicos relativos al sistema como son hora, fecha, idioma. También informa sobre el estado de la batería y la versión de *firmware* instalado.

2. MODO CONFIG: Mediante el modo de operación **CONFIG** se establecen los parámetros básicos de trabajo del analizador de TV Cable / Datos: **Canalizaciones** activas, **Potencia** de emisión, Código **CMAC** , número de **PING**s, modo **registrado** o **no registrado**, **modo** y **frecuencia** de medida del **ruido**, etc.

3. MODO TV: El modo de operación **TV** ofrece funciones de análisis de portadoras analógicas y digitales de vídeo, así como la demodulación de la portadora de audio. Mediante la función *logger* se pueden almacenar las medidas de las señales detectadas en la banda de canalización activa.

4. MODO MÓDEM: Este modo permite comprobar la respuesta de un sistema de transmisión de datos **DOCSIS/EuroDOCSIS** de acuerdo con la configuración establecida en el modo **CONFIG**. Trabaja tanto en el enlace de subida (*upstream*) como en el de bajada (*downstream*). También es posible almacenar las medidas obtenidas mediante un *logger* y visualizar la representación del **Diagrama** de la **Constelación** de la modulación en QAM.

5. MODO GENERADOR: Establece las características de las señales que genera el instrumento para comprobar el canal de transmisión.

Para acceder a cualquiera de los diferentes modos de operación desde el menú principal (ver fig. 3) se debe pulsar la tecla programable [13] correspondiente, según el marco inferior de selección.

Español

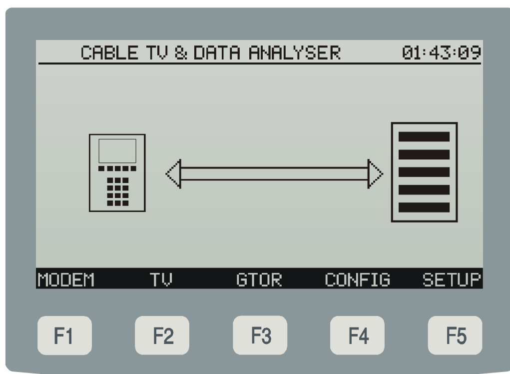


Figura 3.- Menú principal, marco inferior de selección y teclas programables (SOFTKEYS).

Para acceder al menú principal desde cualquier pantalla basta con pulsar la tecla de acceso directo MENU [13]. Algunos modos poseen más de una página de información, para volver a la página de procedencia se debe pulsar la tecla **BACK**.

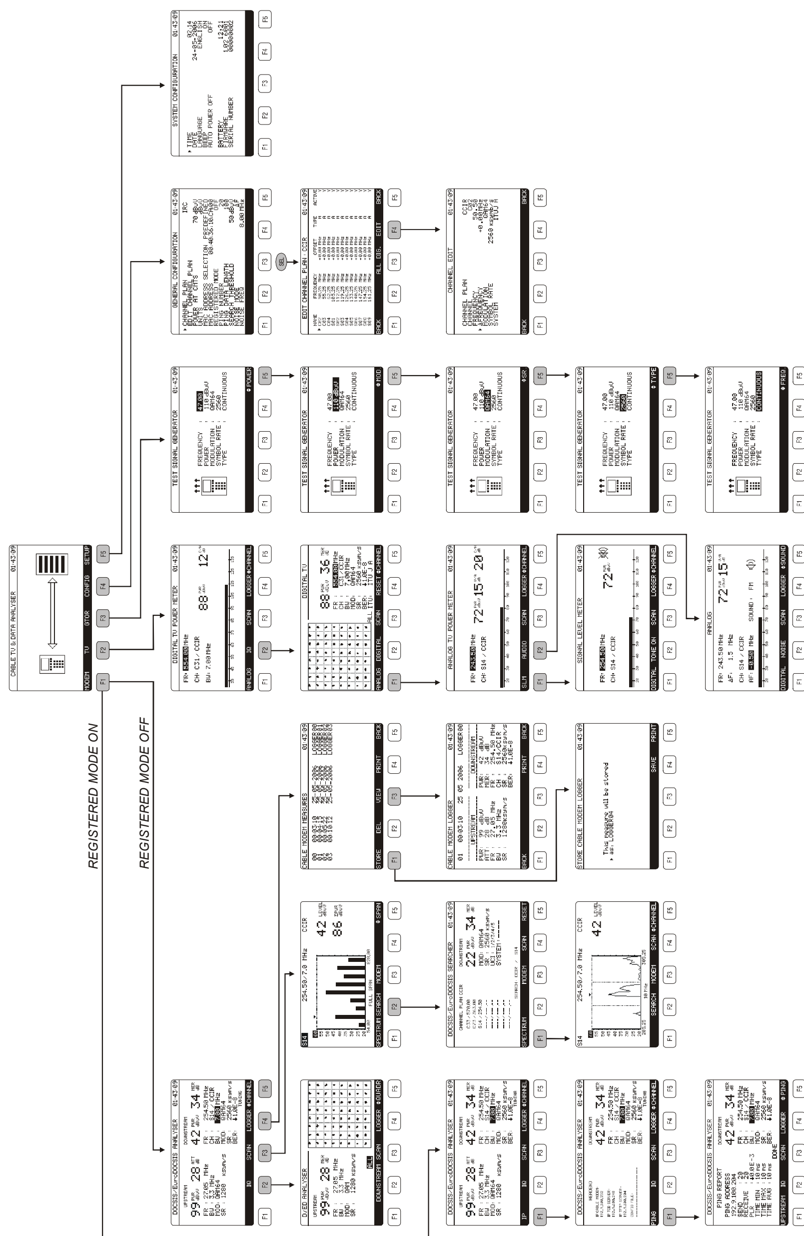


Figura 4.- Vista general del árbol de menús del **PROMAX-26.** (Ver Guía de Referencia Rápida).

4.2.1 Configuración de parámetros internos (MODO SETUP)

Para acceder al menú de configuración de los parámetros internos del equipo, desde cualquier modo de operación (MODEM, TV, GTOR, CONFIG, etc.) se debe pulsar la tecla de acceso directo para acceder al menú principal y luego seleccionar la opción **SETUP** [F5] del marco inferior de selección.

El menú de configuración de las funciones internas del equipo se compone de la siguiente página de opciones.

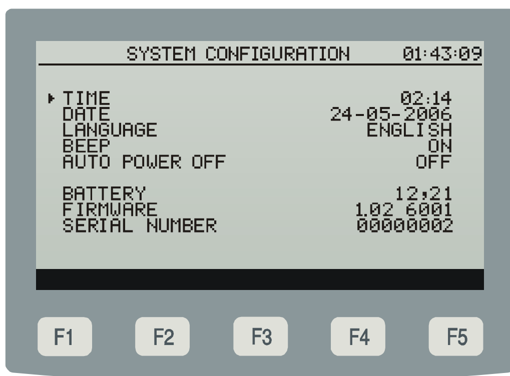


Figura 5.- Configuración de parámetros internos (**SETUP**)

Para modificar el estado de un parámetro, se deben pulsar los botones de navegación [7] hasta que quede marcado por la flecha y a continuación activarlo pulsando el botón de selección [8]. Mediante los botones de navegación [7] se podrá modificar el valor entre las opciones disponibles. Finalmente, para validar el nuevo estado se debe volver a pulsar el botón de selección [8].

La página de configuración de parámetros internos permite establecer los siguientes parámetros:

a) HORA (TIME)

Para modificar la hora seleccionar el campo **TIME** e introducir la hora mediante el teclado alfanumérico. En primer lugar, se podrá modificar el campo referente a la hora. A continuación pulsar la tecla [10] # . para introducir los minutos y finalmente pulsar el botón de selección [8] para confirmar la nueva hora.

b) FECHA (DATE)

Para modificar la fecha seleccionar el campo **DATE**. En primer lugar se podrá modificar el campo referente al día, después pulsar la tecla [10] *-, para a continuación introducir el mes y finalmente el año.

c) IDIOMA (LANGUAGE)

Este campo permite seleccionar el idioma.

d) BEEP

Este campo permite activar (ON) o desactivar (OFF) el indicador acústico del **PROMAX-26**. Este indicador suena al pulsar cualquier control.

e) AUTOAPAGADO (AUTO POWER OFF)

Este campo permite activar (ON) o desactivar (OFF) la función AUTOAPAGADO. Cuando se activa esta función, transcurridos unos 10 minutos sin actuar sobre ningún control el equipo se desconectará automáticamente.

En la parte inferior de la pantalla aparece el **nivel de carga de la batería** (**BATTERY**) expresado en horas (12,21 en la figura anterior), la **versión del programa de control** (**FIRMWARE**) del equipo (1.02 6001) y el **número de serie** (00000002).

IMPORTANTE

Para salir del menú de configuración de funciones internas y regresar al menú principal pulsar la opción BACK del marco de selección inferior o bien la tecla de acceso directo al menú principal [13].

Español

4.2.2 Modo de operación CONFIG

Este menú permite definir los parámetros necesarios para que el equipo pueda realizar las medidas de TV analógica y digital, así como el análisis de datos tanto en el enlace de subida (*upstream*) como de bajada (*downstream*) o registrarse en la red de datos del sistema DOCSIS/EuroDOCSIS.

Para acceder a ellos mover el selector con los botones de navegación [7] y una vez que el campo que se desea modificar aparezca marcado, pulsar el botón de selección; entonces actuando sobre los botones de selección o mediante el teclado alfanumérico será posible modificar su valor. Finalmente pulsar de nuevo el botón de selección para validar el nuevo valor.

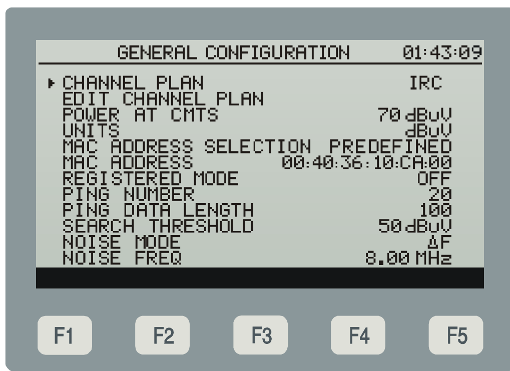


Figura 6.- Menú configuración del módem de cable.

a) CHANNEL PLAN (CANALIZACIÓN)
Permite seleccionar la canalización activa de entre las 10 canalizaciones que puede almacenar el equipo (CCIR, EIA, HRC, IRC, OIRL, UK, AUNAD, ST2L, AUST, ONO).

b) EDIT CHANNEL PLAN (EDITAR CANALIZACIÓN)
Es posible editar la canalización activa, para ello seleccionar este campo y pulsar el botón de selección para acceder al **EDITOR DE CANALIZACIÓN**.

La figura adjunta muestra un ejemplo de canalización. En el margen superior aparece el nombre de la canalización (**CCIR** en la figura adjunta), a continuación se muestra la lista de canales pertenecientes a la canalización, de izquierda a derecha aparece el nombre del canal (**NAME**) la frecuencia asociada en MHz (**FREQ.**), el desplazamiento de la frecuencia de sintonía del canal en MHz (**OFFSET**), define el tipo de canal (**TYPE**): analógico (**A**) ó digital (**D**) y finalmente (**ACTIVE**): activa (**Y**) o desactiva (**N**) el canal.

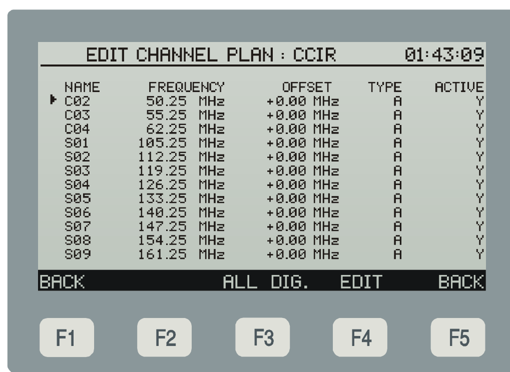


Figura 7.- Editor de canalizaciones. Tabla activa de canales.

El número máximo de canales en una canalización es de 140.

Mediante el Editor de Canalización es posible modificar el valor del desplazamiento de la frecuencia de sintonía entre ± 2,5 MHz para cada canal. También permite visualizar la canalización activa completa, mediante los botones de navegación [7].

Una vez seleccionado un canal al pulsar la tecla EDIT [F4] se accederá a la pantalla de configuración de los parámetros del canal analógico o digital (ver la siguiente pantalla).

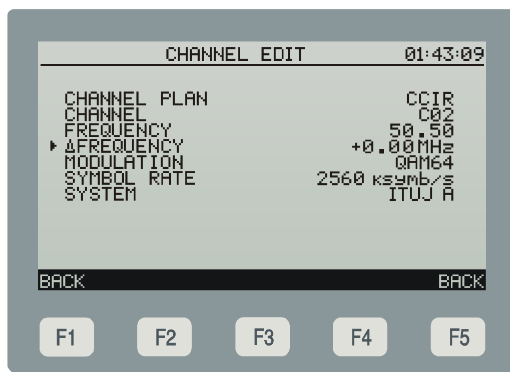


Figura 8.- Editor de canalizaciones. Parámetros de configuración canal digital

Español

Los parámetros modificables y su margen de valores se muestran en la siguiente tabla:

DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS	VALORES
Offset frecuencia canal	**∆FREQUENCY**	de – 2,5 a 2,5 MHz
(Sólo canales analógicos) Sistema y estándar	**SYSTEM**	PAL, SECAM ó NTSC B/G, D/K, L, I, M, N
(Sólo canales digitales) Modulación QAM/QPSK	**MODULATION**	16, 32, 64, 128, 256
(Sólo canales digitales) Velocidad de símbolo	**SYMBOL RATE**	1.000 a 7.000
(Sólo canales digitales) Anexo ITU-J	**SYSTEM**	DVB-A, DVB-B, DVB-C

Para modificar el resto de características de las canalizaciones es necesario disponer del software **RM-026**. Para salir del **Editor de canalizaciones** pulsar la opción **BACK** [F1] o [F5] del marco de selección inferior o bien la tecla de acceso directo al menú principal [13].

c) POWER AT CMTS (POTENCIA EN EL CMTS)
Establece el nivel de señal mínimo que debe recibir el CMTS admite valores entre 20 y 120 dBμV.

d) UNITS (UNIDADES)
El **PROMAX-26** permite seleccionar las unidades de medida de nivel entre **dBmV**, **dBμV** y **dBm**.

e) MAC ADRESS SELECTION (SELECCIÓN DE CÓDIGO MAC)
Valida el código **MAC** que será empleado para identificar al equipo. La opción PREDEFINED establece como válido el código que aparece indicado en el siguiente campo: **MAC ADDRESS** mientras que la opción MANUAL permite que sea modificado editando este campo.

f) MAC ADDRESS (CÓDIGO MAC)
Permite introducir el código CMAC que se utilizará para identificar al equipo

g) REGISTERED MODE (FUNCIONAMIENTO EN MODO REGISTRADO)
Selecciona el modo de funcionamiento:

ON El analizador de sistemas DOCSIS/EuroDOCSIS trabaja en modo registrado, es decir se identifica en la red a nivel lógico.

OFF Establece el modo de trabajo no registrado, es decir accede a los parámetros de la red sólo a nivel físico.

h) PING NUMBER (NÚMERO DE PINGS)
Indica el número de **PING**s a transmitir de 0 a 1000.

NOTA: Cuanto mayor sea el número de **PING**s a transmitir, mayor será el tiempo de transmisión.

i) SEARCH THRESHOLD (UMBRAL DE BÚSQUEDA)
Establece el nivel de señal mínimo a detectar.

j) NOISE MODE (MODO DEL RUIDO)
(Sólo para canales digitales). Modo de medida del nivel de ruido.

FREQ (Absoluto): El nivel de ruido se mide en la frecuencia definida por **NOISE FREQ**.

ΔF (Relativo): Se suma el valor definido por **NOISE FREQ**. a la frecuencia de sintonía.

k) NOISE FREQ (FRECUENCIA DEL RUIDO)
(Sólo para canales digitales) Frecuencia en la que se mide el nivel de ruido en la medida de C/N de canales digitales.

IMPORTANTE

Para salir del menú SETUP y regresar al menú principal pulsar la opción BACK del marco de selección inferior o bien la tecla de acceso directo al menú principal [13].

4.2.3 Modo de operación MODEM

El modo de operación **MODEM** proporciona las siguientes medidas:

Enlace de bajada (downstream):

- Potencia del canal por detección.
- Relación de error de modulación (**MER**) y de la tasa de error de la señal digital (**BER**).
- Representación gráfica del diagrama de la constelación.
- Frecuencia, canal y canalización activa.
- Tipo de modulación y velocidad de símbolos.

Enlace de subida (upstream):

Modo no registrado:
- Comprobación del nivel potencia.
- Atenuación en el CMTS.
- Frecuencia y ancho de banda.
- Modulación y velocidad de símbolo.

Modo registrado: - Test de Ping.
- Proporción de paquetes perdidos.
- Informe IP.

Además ofrece las funciones de búsqueda automática de canales emisores (**SEARCH**) y la representación gráfica del espectro de frecuencias (**SCAN**).

La medida de potencia de canales digitales se realiza mediante un método de **integración**, con una ancho de banda definido por el canal o por el usuario.

Este procedimiento para medir la potencia también permite obtener medidas para los canales analógicos cuya potencia se distribuya dentro del ancho de banda del canal digital DOCSIS/EuroDOCSIS.

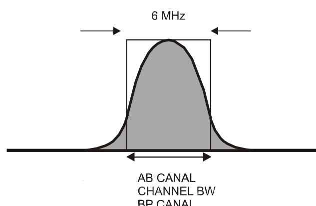


Figura 9.- Filtrado del canal y medida de la potencia.

Para acceder al menú de las **funciones de análisis**, desde cualquier modo de operación (**SETUP**, **CONFIG**, **TV**, etc.) se debe pulsar la tecla de acceso directo para acceder al menú principal y luego seleccionar la opción **MODEM** [F1] del marco inferior de selección.

Al seleccionar el modo de medida (**MODEM**), aparecerá la siguiente página de opciones:

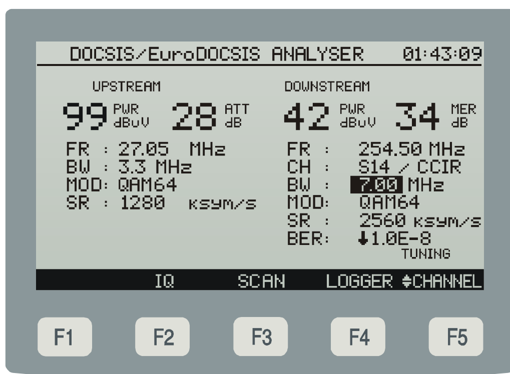


Figura 10.- Menú funciones de medida (**MODEM**)

En la pantalla se muestran las medidas obtenidas de acuerdo con el modo de trabajo activado (registrado, o no registrado) tanto para el enlace de subida como de bajada. Por ejemplo en la figura anterior, para el modo de trabajo no registrado y el enlace de bajada (*downstream*) aparecen: Potencia del canal (**PWR**) 42 dbuV, **MER** 34 dB, frecuencia de sintonía (**FR**) 254,50 MHz del canal (**CH**) S14 perteneciente a la canalización activa CCIR. El ancho de banda del canal (**BW**) 7.00 Mhz y la modulación (**MOD**) 64 QAM con una velocidad de símbolo (**SR**) de 2560 ksym/s. El **BER** registrado es menor de 1,0E-8.

a) IQ (CONSTELACIÓN QAM)

Una vez obtenida la **medida de la potencia** y del **MER**, se puede obtener la representación gráfica del **Diagrama de la Constelación** para la señal digital **DVB-QAM** correspondiente al enlace de subida (*upstream*) (ver el apéndice B ' *Principio de la modulación digital QAM. Diagrama de la Constelación*')

El **PROMAX-26** mostrará una pantalla como la de la figura adjunta. En ella se presenta además del diagrama de la Constelación, el tipo de modulación **QAM**, la velocidad de símbolo (**SR**), el ancho de banda del canal (**BW**) y la medida de la relación de error de la modulación digital (**MER**) (ver el apéndice G '*Medida de la relación de error de modulación (MER) para canales digitales*').

En el margen inferior se indican los cuadrantes representados en la pantalla (en este caso es una representación gráfica en cuatro cuadrantes "***ALL***").



Figura 11.- Representación del Diagrama de la Constelación y MER de un canal digital.

Pulsar la tecla ⇕ **QUADR** [F5], repetidamente para cambiar de cuadrante: **Q1**, **Q2**, **Q3** y **Q4**.

b) SCAN (BARRIDO)
La función **SCAN** presenta en la pantalla el gráfico correspondiente al espectro de las señales de la canalización activa, dentro de un intervalo de frecuencias seleccionado con la opción **SPAN**. (ver el apartado '*4.2.3.1 Función SCAN (BARRIDO)*').

c) LOGGER (ADQUISICIÓN DE DATOS)
Mediante la función **LOGGER** es posible almacenar las medidas obtenidas en la memoria para su posterior visualización, impresión o transferencia a un PC. El **PROMAX-26** permite almacenar en memoria hasta **30/50 *loggers*** (o adquisiciones según el modo MODEM ó TV). Al pulsar la opción **STORE** [F2] se almacenan los datos correspondientes a las medidas del canal sintonizado en un *logger*, que por defecto se guarda con el nombre correspondiente a la siguiente adquisición almacenada. (ver el apartado '*4.2.3.2 Función LOGGER (ADQUISICIÓN)*').

Existen dos **modos de sintonía**: por **canales** o por **frecuencia**. Al pulsar la tecla ⇕ **CHANNEL** [F5], cuando el equipo se encuentra en este modo permite pasar de sintonía por frecuencia a sintonía por canales.

4.2.3.1 Función SCAN (BARRIDO) / SPECTRUM (ESPECTRO)

La función **SCAN** muestra numéricamente el nivel del canal al que apunta el marcador desplazable. Además permite el análisis gráfico del espectro a la máxima de resolución activando la opción **SPECTRUM** [F1] del marco inferior de selección. De esta forma se visualizan rápidamente las posibles interferencias presentes tanto en el propio canal como en los adyacentes.

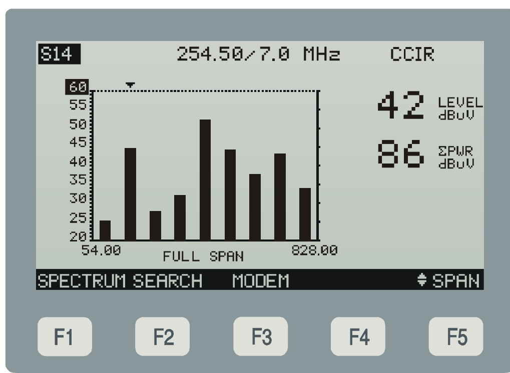


Figura 12.- Función **SCAN**

El menú de la función **SCAN**, ofrece también el acceso a las funciones: **SEARCH** [F2], y **MODEM** [F3].

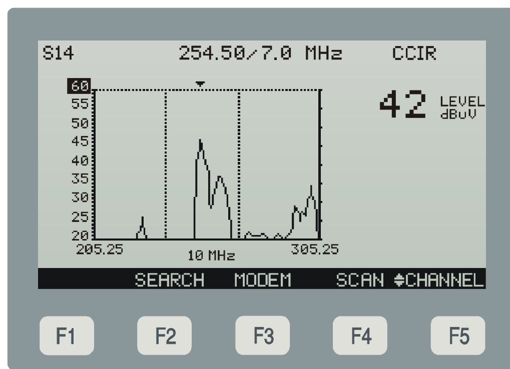


Figura 13.- Función **SPECTRUM**

La función de búsqueda **SEARCH** realiza una exploración de todos los canales **DOCSIS/EuroDOCSIS** presentes en la banda de frecuencias de la canalización activa.

La función **SEARCH** muestra para el canal **DOCSIS/EuroDOCSIS**, el nivel de potencia presente (**PWR**), la medida del **MER**, la modulación (**MOD**), la velocidad de símbolo (**SR**) y el identificador de canal *Upstream* (**UCI**) correspondiente. El sistema identifica los posibles canales donde es posible hacer un *ranging* con un número. El número de estos identificadores, así como su orden determinarán el tiempo que puede tardar en ajustar la potencia con la que emitirá (*ranging*).

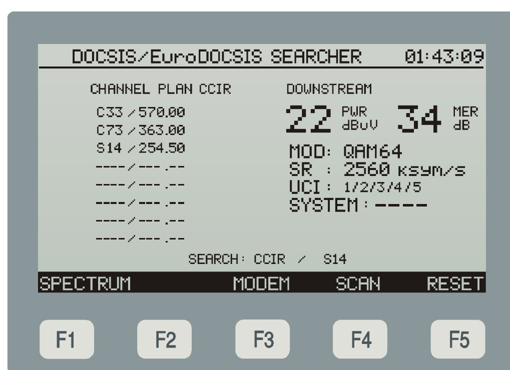


Figura 14.- Función **Search**

Mediante los botones de navegación [7] y pulsando la opción **MODEM** [F3] ó **SCAN** [F4] se pueden analizar cada uno de los canales hallados.

4.2.3.2 Función LOGGER (ADQUISICIÓN)

Mediante la función **LOGGER** es posible obtener un registro de las medidas obtenidas tanto para el enlace de subida (*upstream*) como del enlace de bajada (*downstream*).

Enlace de bajada (downstream):

- Medida de la potencia del canal
- Medida del MER y BER
- Medida de la frecuencia del canal correspondiente a la canalización activa[1].
- Velocidad de símbolo

Enlace de subida (upstream):

- Comprobación del nivel potencia
- Atenuación en el CMTS
- Frecuencia y ancho de banda
- Velocidad de símbolo
- Test de comunicaciones

Estas medidas se guardan en memoria para su posterior visualización, impresión o transferencia a un PC.

El **PROMAX-26** permite almacenar en memoria hasta **30** ***loggers*** (o adquisiciones).

Al pulsar la tecla **LOGGER** [F4] aparece una pantalla como la de la figura adjunta. En la parte izquierda se indica el número del *logger* (0 en el ejemplo) seguido de la hora y fecha en que se adquirió (sólo si previamente se activó la función **STORE**).

En el marco de selección aparecen las funciones que se pueden realizar sobre el *logger* indicado en la línea superior: **DEL** [F2], **VIEW** [F3] o **PRINT** [F4].

Para acceder a uno de los diferentes *loggers* almacenados, pulsar los botones de navegación [6] hasta situar la flecha de selección sobre el número de *logger* al que se desee acceder.

---

[1] (ver la opción 'EDIT CHANNEL PLAN' en el apartado *4.2.2 Modo de operación CONFIG*).

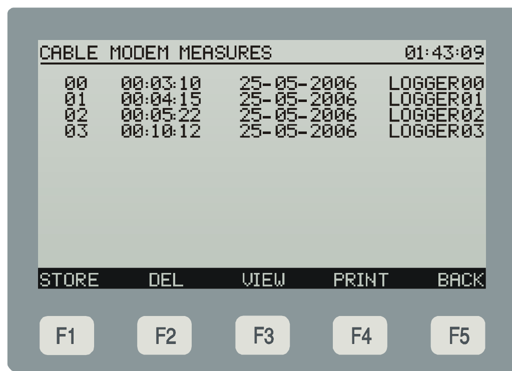


Figura 15.- Lista de *loggers* almacenados.

Para volver al menú de las funciones de medida (MODEM) pulsar la opción **BACK** [F1] del marco de selección inferior.

Para borrar las medidas almacenadas en un *logger* seleccionar la opción **DEL (BORRAR)** [F2]: Aparecerá un mensaje solicitando la confirmación para borrar.

Para visualizar las medidas almacenadas en un *logger* seleccionar la opción **VIEW (VER)** [F3]:

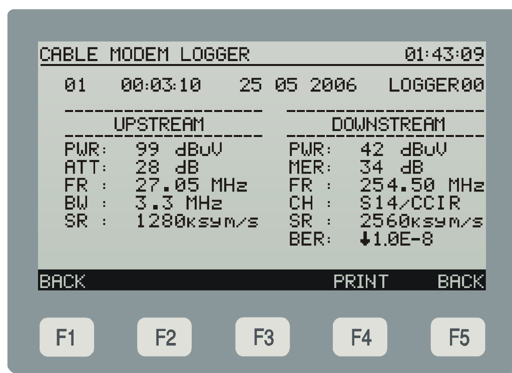


Figura 16.- Visualización de un *logger*.

Para imprimir las medidas realizadas seleccionar la opción **PRINT (IMPRIMIR)**, previamente consultar el apartado *4.3 Conexión al ordenador o a la impresora*.

```
************************
*       PROMAX-26      *
************************
  00:01:38   01-01-2006

************************
        UPSTREAM
************************

 PWR: 91 dBuV
 ATT: 21 dB
 FR: 27.05 MHz
 BW: 3.2 MHz
 SR: 2560 ksym/s

************************
       DOWNSTREAM
************************

 PWR: 82 dBuV
 MER: 32 dB
 FR: 303.00 MHz
 CH: C37 / IRC
 SR: 5057 ksym/s
 BER: <1.0E-8
```

Figura 17.- Ejemplo de impresión.

4.2.3.3 Modo de operación MODEM, modo Registrado.

En el menú de las funciones de medida (**MODEM**), al seleccionar el modo de trabajo registrado, aparece la siguiente página de opciones:

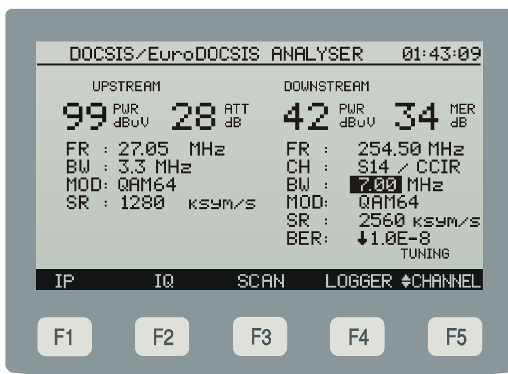


Figura 18.- Menú funciones de medida en modo registrado.

IP (Informe IP)
Mediante la función **IP** el **CMTS** de la cabecera informa, siempre que la información esté disponible, a cerca de las **direcciones IP** registradas para el módem cable (**IP CABLE MODEM**), del servidor del sistema que proporciona la hora (**IP TOD SERVER**) y del servidor del sistema que suministra el software de actualización (**IP TFTP SERVER**) así como el nombre del archivo de datos de configuración (**CONFIG FILE**).

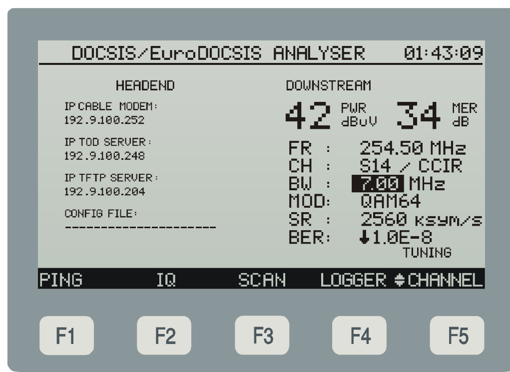


Figura 19.- Medidas en modo registrado, informe IP.

PING (Test de PING)
La función **PING** (*Packet Internet Network Groper*) permite verificar si en la red hay disponible otro dispositivo o punto de acceso activo. Al ejecutar el comando **PING** se transmiten paquetes de datos de prueba punto a punto entre el **PROMAX-26** que actúa como módem cable y otro punto remoto de acceso a la red que responde a la transmisión.

La ejecución de esta prueba proporciona la siguiente información:

PING ADDRESS (Dirección del PING)
Indica la dirección remota del dispositivo o punto de acceso a verificar, este campo es modificable. Para cambiar la dirección del **PING** pulsar la tecla [F5] hasta que aparezca la opción ⬍ **CHANNEL**, entonces la dirección del **PING** aparecerá resaltada permitiendo la edición del campo mediante el teclado alfanumérico.

SEND (Enviar)
Indica el número de **PING** que han sido enviados.

RECEIVE (Recibir)
Indica el número de **PING** que han sido recibidos.

PLR (Packet lost ratio)
Indica la proporción de paquetes de prueba fallidos.

TIME MIN (Mín. tiempo)
Indica el tiempo mínimo en que ha sido recibido un paquete de prueba.

TIME MAX (Máx. tiempo)
Indica el tiempo máximo en que ha sido recibido un paquete de prueba.

TIME AVG (Promedio tiempo)
Indica el tiempo promedio en que han sido recibidos los paquetes de prueba.

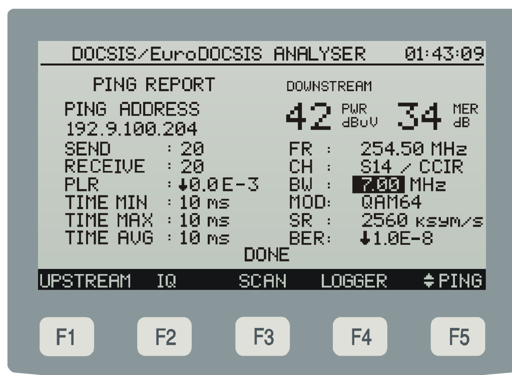


Figura 20.- Medidas en modo registrado, test de PING.

UPSTREAM (Enlace de subida)
Esta función permite volver a las medidas anteriormente descritas para el enlace de subida.

4.2.4 Modo de operación TV

El modo de operación **TV** proporciona las siguientes medidas:

Canales Analógicos:
- Nivel de la portadora de vídeo
- Relación Portadora / Ruido (C/N)
- Relación Vídeo / Audio (V/A)

Canales Digitales:

- Potencia del canal por integración de medidas
- Relación Portadora / Ruido (C/N)
- Tasa de error de bit de la señal (BER)
- Relación de error de modulación (MER)
- Diagrama de la Constelación

Para acceder a este modo de funcionamiento debe pulsarse la tecla **TV** [F2].

Existen dos **modos de sintonía**: por **canales** o por **frecuencia**. Al pulsar la tecla ⇕ **CHANNEL** [F5], cuando el equipo se encuentra en este modo permite pasar de sintonía por frecuencia a sintonía por canales.

En el caso de sintonizar una portadora analógica, pulsar la tecla **ANALOG** [F1] para acceder a las medidas del nivel de potencia recibida (**PWR**), relación vídeo-audio (**V/A**) y relación portadora-ruido (**C/N**).

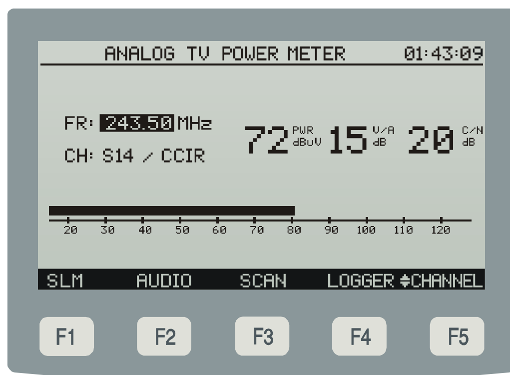


Figura 21.- Pantalla de las medidas para portadoras de vídeo analógicas (ANALOG).

Para que el **PROMAX-26 demodule la señal de audio y muestre sus características (nivel y offset en frecuencia)** se debe pulsar la tecla **AUDIO** [F2]. En la siguiente figura el nivel de la portadora de audio es de 72 dBµV y el offset es de -0,5 MHz (Δ**F**). Además se muestra si el audio (ya sea Level, FM o AM) está activado (aparece un altavoz) o no (no aparece ningún icono). Para modificar el offset de la portadora de audio (Δ**F**) y la modulación de audio (Level, FM, AM ó OFF) acceder a cada parámetro desde la pantalla, o desde el menú de *Configuración del modo Canal-Frecuencia* (apartado 4.2.3.3).

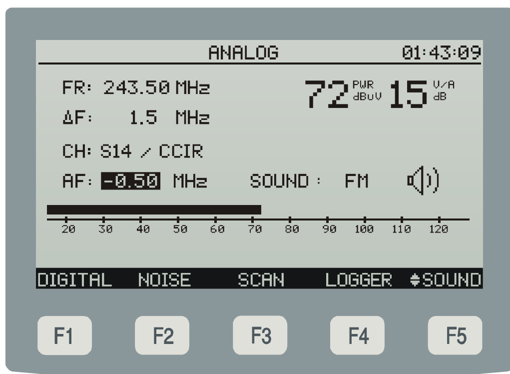


Figura 22.- Demodulación y medida de la señal de audio.

En la pantalla también se muestra la frecuencia de la portadora de vídeo (**FR**), la frecuencia de la subportadora de audio (**AF**), el canal sintonizado (**CH**) y el offset de la portadora de audio (Δ**F**).

La función **SLM** (MEDIDA DEL NIVEL DE SEÑAL) permite obtener el nivel de potencia del canal sintonizado de forma numérica y representado mediante una barra gráfica con una resolución de 1 dB, como aparece en la figura adjunta a la vez que por el altavoz se emite un tono que varía con el nivel medido **TONE ON**/**OFF** [F2].

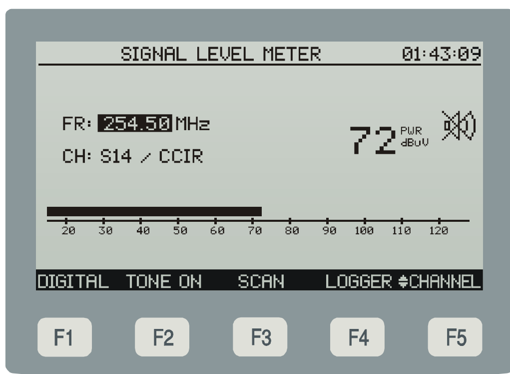


Figura 23.- Pantalla de la función **SIGNAL LEVEL METER (SLM)**.

Si la portadora es digital, pulsar la tecla **DIGITAL** [F1] para acceder a las medidas del nivel de potencia recibida (**PWR**) y relación portadora-ruido (**C/N**).

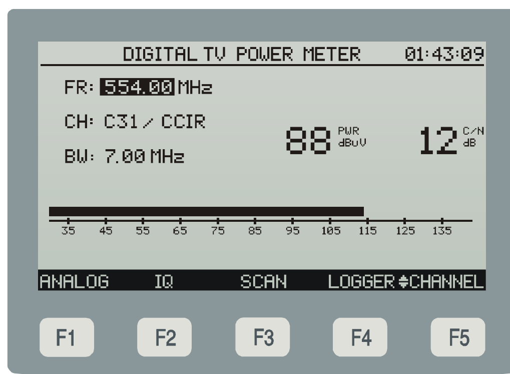


Figura 24.- Pantalla de medidas de portadoras de vídeo digitales (DIGITAL).

Es posible modificar tanto el valor de la frecuencia del canal sintonizado como el número de canal de la canalización activa mediante la opción ⇕ **FREQ.** o ⇕ **CHANNEL** [F5].

Al seleccionar la opción **IQ** [F2], en el marco inferior, se obtiene la representación gráfica del **Diagrama de la Constelación IQ (CONSTELACIÓN QAM)** para la señal digital **DVB-QAM** en todo el margen de medida (ver el apéndice B '*Principio de la modulación digital QAM. Diagrama de la Constelación*').

El **PROMAX-26** mostrará una pantalla como la de la figura adjunta. En ella se presenta además del diagrama de la Constelación, el tipo de modulación **QAM**, la velocidad de símbolo (**SR**), el ancho de banda del canal (**BW**), el sistema DVB (**ITU**), la medida de la tasa de error (**BER**) y la medida de la relación de error de la modulación digital (**MER**) (ver el apéndice G '*Medida de la relación de error de modulación (MER) para canales digitales*'). Estos parámetros, a excepción de los dos últimos, son modificables desde la pantalla de medidas.

En el margen inferior se indican los cuadrantes representados (en este caso es una representación gráfica en cuatro cuadrantes "***ALL***").

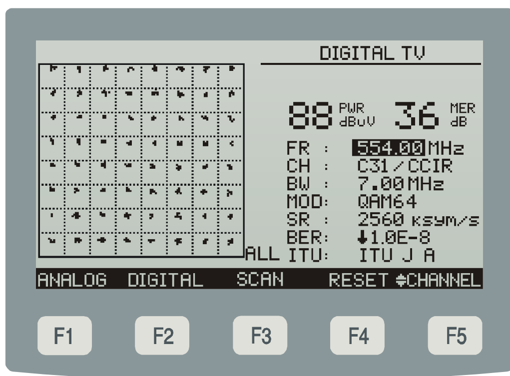


Figura 25.- Representación del Diagrama de la Constelación y medidas del BER y MER del canal digital.

Al pulsar la tecla ⇕ **QUADR** [F5], repetidamente se pasa a cada cuadrante: **Q1**, **Q2**, **Q3** y **Q4**.

4.2.4.1 Función SCAN (BARRIDO) / SPECTRUM (ESPECTRO)

La función **SCAN** muestra numéricamente el nivel del canal al que apunta el marcador desplazable. Además permite el análisis gráfico del espectro a la máxima de resolución activando la opción **SPECTRUM** [F1] del marco inferior de selección. De esta forma se visualizan rápidamente las posibles interferencias presentes tanto en el propio canal como en los adyacentes.

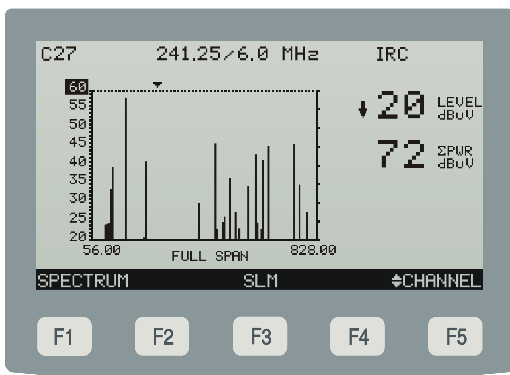


Figura 26.- Función **SCAN**

El menú de la función **SCAN**, ofrece también el acceso a las funciones: **SPECTRUM** [F1], y **SLM** [F3].

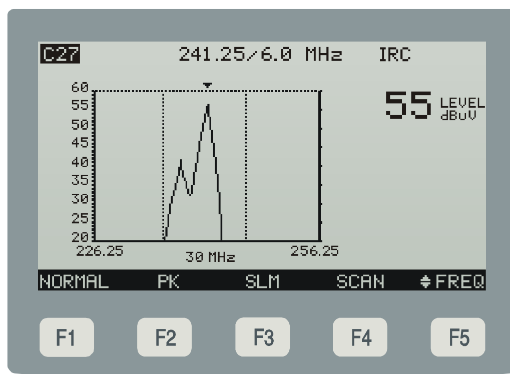


Figura 27.- Función **SPECTRUM** modo **TV**

Al activar la función **SPECTRUM** el medidor representa el espectro de la banda de frecuencias donde se encuentra el marcador. Como **Analizador de Espectros** proporciona un análisis ágil de toda la banda. La velocidad del barrido [F1] se puede seleccionar entre normal (**NORMAL**) ó rápido (**FAST**). El *span* es variable entre 1 y 100 MHz, además es posible modificar el nivel de referencia y permite definir el modo de detección [F2] entre **pico** (**PK**) y **promedio** (**AVG**).

Mediante los botones de navegación [7] y pulsando la opción **SLM** [F3] ó **SCAN** [F4] se pueden analizar cada uno de los canales hallados en el espectro de frecuencias.

4.2.4.2 Función LOGGER (ADQUISICIÓN)

Mediante la función **LOGGER** en modo TV se realiza un registro de las medidas obtenidas de la exploración de todos los canales de TV tanto digitales como analógicos presentes en la banda de frecuencias de la canalización activa:

- Medida del nivel de señal (LVL) en canales analógicos o de la potencia (PWR) en canales digitales.
- Medida de la relación Audio-Vídeo (A/V) en canales analógicos.
- Medida de la relación Portadora-Ruido (C/N) en canales analógicos ó MER en canales digitales.
- Medida del BER en canales digitales.
- Velocidad de símbolo

Estas medidas se guardan en memoria para su posterior visualización, impresión o transferencia a un PC.

El **PROMAX-26** permite almacenar en memoria hasta **50 *loggers*** (o adquisiciones), con hasta un máximo de 140 canales analizados en cada una de ellas.

Al pulsar la tecla **LOGGER** [F4] aparece una pantalla como la de la figura adjunta. En la parte izquierda se indica el número del *logger* (0 en el ejemplo) seguido de la hora y fecha en que se adquirió (sólo si previamente se activó la función **STORE**).

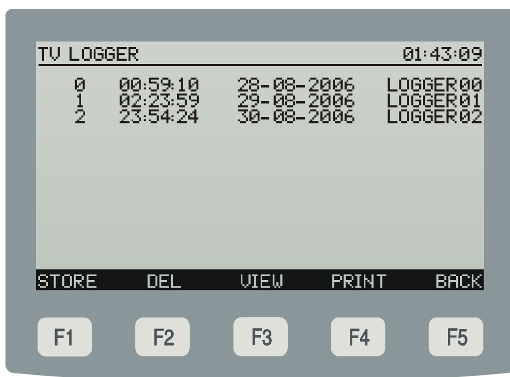


Figura 28.- Lista de *TV loggers* almacenados.

Una vez activada la tecla **STORE** [F1], seleccionar el nombre con el cual se almacenarán las medidas (p.e.: LOGGER01) y a continuación pulsar la tecla **SAVE** [F4] para activar el proceso de captura automática de medidas (ver la siguiente figura).

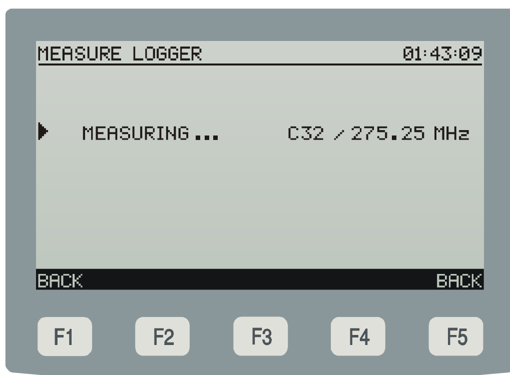


Figura 29.- Captura automática de datos. DATALOGGER.

En el marco inferior de selección aparecen las demás funciones que se pueden realizar con el *logger* seleccionado en la línea superior: **DEL** [F2], **VIEW** [F3] o **PRINT** [F4].

Para acceder a uno de los diferentes *loggers* almacenados, pulsar los botones de navegación [7] hasta situar la flecha de selección sobre el número de *logger* al que se desee acceder.

Para volver al menú de las funciones de medida (TV) pulsar la opción **BACK** [F1] del marco de selección inferior.

Para borrar las medidas almacenadas en un *logger* seleccionar la opción **DEL (BORRAR)** [F2]: Aparecerá un mensaje solicitando la confirmación para borrar.

Para visualizar las medidas almacenadas en un *logger* seleccionar la opción **VIEW (VER)** [F3]:

TV LOGGER 00:01:38

CHANNEL	LVL-PWR	A/V	C/N-MER	BER
▶ C02	↓20dBuV	22dB	29dB	---
C03	↓20dBuV	---dB	30dB	1.0E-8
C01	↓20dBuV	25dB	31dB	---
C05	↓20dBuV	15dB	22dB	---
C06	25dBuV	25dB	29dB	---
C95	26dBuV	---dB	34dB	1.0E-8
C96	31dBuV	---dB	30dB	1.0E-8
C97	32dBuV	31dB	27dB	---
C98	↓20dBuV	26dB	23dB	---
C99	↓20dBuV	22dB	19dB	---
C14	↓20dBuV	---dB	30dB	1.0E-8
C15	↓20dBuV	23dB	33dB	---

BACK EDIT BACK

F1 F2 F3 F4 F5

Figura 30.- Visualización de un *TV logger*.

Para imprimir las medidas realizadas seleccionar la opción **PRINT (IMPRIMIR)**, previamente consultar el apartado *4.3 Conexión al ordenador o a la impresora*.

```
****************************
*         PROMAX-26        *
****************************
 00:01:38          01-01-2006
****************************
          TV LOGGER
****************************

 CH LVL-PWR A/V C/N-MER BER

 C02 35dBuV 22dB 29dB  ---
 C03 28dBuV ---  30dB <1.0E-8
 C01 29dBuV 25dB 31dB  ---
 C05 34dBuV 15dB 22dB  ---
 C06 41dBuV 25dB 29dB  ---
 C95 33dBuV ---  34dB <1.0E-8
 C96 27dBuV ---  30dB <1.0E-8
 C97 19dBuV 31dB 27dB  ---
 C98 24dBuV 26dB 23dB  ---
 C99 26dBuV 22dB 19dB  ---
 C14 28dBuV ---  30dB <1.0E-8
 C15 24dBuV 23dB 33dB  ---
 C16 24dBuV 22dB 16dB  ---
 C17 27dBuV ---  31dB <1.0E-8
 C18 27dBuV ---  28dB <1.0E-8
 C19 24dBuV 19dB 26dB  ---
 C20 27dBuV ---  31dB <1.0E-8
 C21 27dBuV ---  31dB <1.0E-8
 C22 37dBuV ---  27dB <1.0E-8
 C07 24dBuV 25dB 14dB  ---
 C08 24dBuV 23dB 30dB  ---
 C09 37dBuV ---  30dB <1.0E-8
 C10 37dBuV ---  28dB <1.0E-8
 C11 37dBuV ---  35dB <1.0E-8
 C12 37dBuV ---  14dB <1.0E-8
```

Figura 31.- Ejemplo de impresión.

4.2.5 Modo de operación GENERATOR (GTOR)

Mediante esta función el usuario define los parámetros de la señal en banda de retorno que el **PROMAX-26** emite para caracterizar el canal de transmisión. Es posible seleccionar los siguientes parámetros: frecuencia, potencia, modulación, velocidad de símbolo y tipo de emisión.

Al poner en marcha el **PROMAX-26**, el equipo recupera la configuración de las señales de la última sesión de trabajo y la muestra en la pantalla.

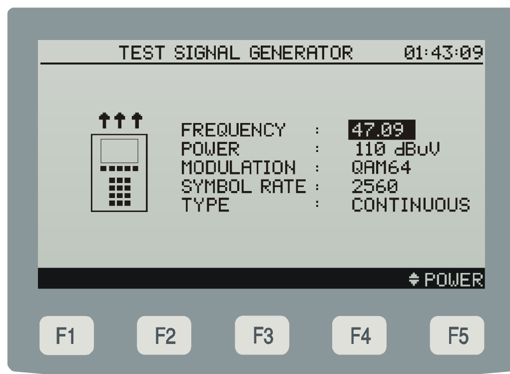


Figura 32.- Configuración de los parámetros de la señal piloto.

A continuación el usuario puede elegir las frecuencias y los niveles requeridos para su aplicación.

Para cambiar la frecuencia de una señal piloto, mediante los botones de navegación [7] o el teclado alfanumérico [10] modificar su valor. El margen de valores posibles es de 5 MHz a 50 MHz.

Si se desea modificar el nivel, pulsar la tecla ⇕ **POWER** [F5] y, a continuación, mediante los botones de navegación [7] o el teclado alfanumérico [10] será posible modificar su valor. El margen de valores admisibles es de 60 a 110 dBµV.

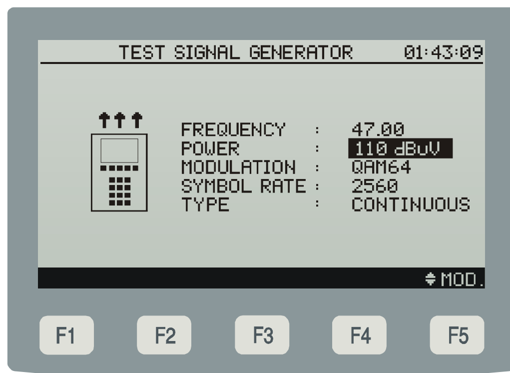


Figura 33.- Configuración del nivel de potencia.

Si se desea modificar la modulación, pulsar la tecla ⇕ **MOD.** [F5] y, a continuación, mediante los botones de navegación [7] o el teclado alfanumérico [10] será posible modificar su valor. Los valores posibles son: QAM8, QAM16, QAM32, QAM64 y QPSK.

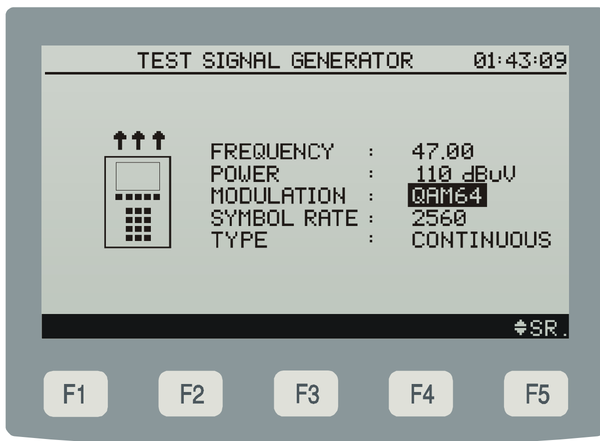


Figura 34.- Configuración del modo de modulación.

Para cambiar la velocidad de símbolo de la señal piloto, pulsar la tecla ⇕ **SR.** [F5] y mediante los botones de navegación [7] o el teclado alfanumérico [10] modificar su valor. Los valores posibles son: 160, 320, 640, 1280, 2560 y 5120.

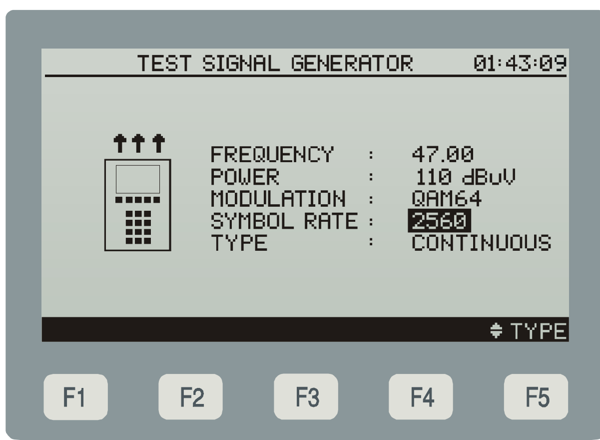


Figura 35.- Configuración de la velocidad de símbolo.

El equipo también permite establecer el modo de emisión a emplear: continuo o TDMA para evaluar la calidad del canal de subida.

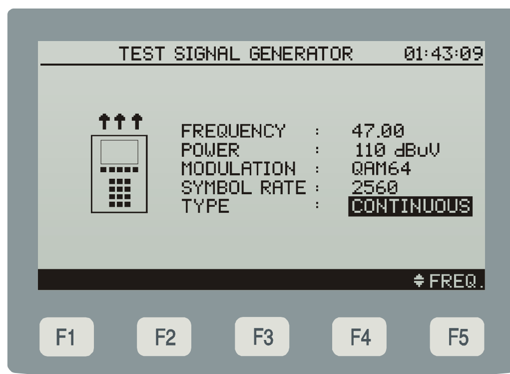


Figura 36.- Configuración del tipo de emisión.

4.3 Conexión al ordenador o a la impresora.

El equipo permite la conexión a un ordenador personal o a una impresora para la transferencia de datos, a través del cable de conexión modelo **CC-PX26**.

No conectar ningún cable que no sea el suministrado por el fabricante, ya que podría dañar gravemente el equipo.

1) Para realizar la conexión entre el equipo y el ordenador o la impresora, desconectar ambos de su alimentación.

2) Conectar el extremo del cable correspondiente al **PROMAX-26** en el conector [4] y el otro extremo al puerto serie del ordenador o de la impresora.

Una vez se hayan conectado el ordenador o la impresora, encender el **PROMAX-26** y seleccionar el modo de operación **LOGGER**. Si se selecciona la función **PRINT** los datos se enviarán al equipo remoto a través del puerto serie.

Los parámetros de comunicación que utiliza el **PROMAX-26** y que por tanto deben definirse en el equipo remoto (puerto serie del ordenador personal) son los siguientes:

Velocidad	57600 baudios
Longitud	8 bits
Paridad	No
Bits de stop	1

El software de control **RM-026** (accesorio opcional) permite realizar desde un ordenador personal las siguientes opciones:

1) CHANNEL PLAN EDITOR: Modificar, añadir o eliminar las canalizaciones contenidas en el **PROMAX-26**.

2) DATALOGGER: Editar y archivar las medidas contenidas en el *logger*.

3) UPGRADE: Actualizar la versión del software del **PROMAX-26**.

4.4 Conexión a la red local.

El equipo permite la conexión a una red local para la transferencia de datos, a través del conector ETHERNET [6] situado en el panel lateral.

5 MANTENIMIENTO ⚠

Esta parte del manual describe los procedimientos de mantenimiento y localización de averías.

5.1 Instrucciones de envío

Los instrumentos enviados a reparar o calibrar dentro o fuera del período de garantía, deberán ser remitidos con la siguiente información: Nombre de la empresa, nombre de la persona a contactar, dirección, número de teléfono, comprobante de compra (en caso de garantía) y descripción del problema encontrado o servicio requerido.

5.2 Métodos de mantenimiento

El mantenimiento normal a efectuar por el usuario consiste en la limpieza de la caja. Todas las demás operaciones deberán ser efectuadas por los agentes autorizados o por personal especializado en el servicio de instrumentos.

5.2.1 Limpieza de la caja.

PRECAUCIÓN

No se use para la limpieza hidrocarburos aromáticos o disolventes clorados. Estos productos pueden atacar a los materiales utilizados en la construcción de la caja.

La caja se limpiará con una ligera solución de detergente con agua y aplicada mediante un paño suave humedecido. Secar completamente antes de volver a usar el equipo.

PRECAUCIÓN

Para la limpieza de los contactos utilizar un paño seco. No utilizar nunca un paño húmedo o mojado.

PRECAUCIÓN

No usar para la limpieza del panel frontal y en particular de los visores, alcohol o sus derivados, estos productos pueden atacar las propiedades mecánicas de los materiales y disminuir su tiempo de vida útil.

Español

5.3 Componentes no sustituibles por el usuario

5.3.1 Fusibles no sustituibles por el usuario

F001: FUS 7 A T 125 V

APÉNDICES

APÉNDICE A.- MEDIDA DE LA RELACIÓN DE ERROR DE MODULACIÓN (MER) PARA CANALES DIGITALES.

Las portadoras analógicas y digitales son muy diferentes en términos del contenido de la señal y de distribución de la potencia en el canal. Por tanto, necesitan ser medidas de forma diferente.

La cantidad de distorsión presente en un sistema se refiere a la potencia total de las portadoras, resultando críticas las medidas precisas de potencia para un óptimo rendimiento.

Los instrumentos tales como los medidores de nivel de señal que han sido diseñados sólo para medir portadoras analógicas no miden de forma precisa portadoras digitales.

La relación de error de modulación (**MER**), utilizada en los sistemas digitales es análoga a la medida de Señal-Ruido (**S/N**) en los analógicos. El **MER** representa la proporción de potencia perdida en datos erróneos, respecto a la potencia media de una señal **QAM** ideal. Idealmente se debería contar con un margen de al menos 4 ó 5 dB , para que en caso producirse errores significativos, se pueda evitar la degradación del sistema. Las medidas del **MER** son útiles para la detección rápida de alteraciones no transitorias de la señal, tales como, el ruido del sistema y los productos de intermodulación de segundo y tercer orden (**CSO** y **CTB**). Esta medida no sólo es sensible al ruido que afecta a la amplitud de la señal sino también a la fase.

Determinar el **MER** de una señal digital es una parte fundamental del cálculo del margen que dispone el sistema antes de llegar al fallo. A diferencia de los sistemas analógicos en que son apreciables las degradaciones en la relación Portadora-Ruido (**C/N**), un **MER** bajo no es apreciable sobre la imagen hasta que se alcanza el punto de fallo del sistema.

El **MER** se define como se indica a continuación, expresado en dB:

$$20 \log \frac{RMS\ Magnitud\ de\ Error}{Magnitud\ de\ Símbolo\ Promedio} \quad (dB)$$

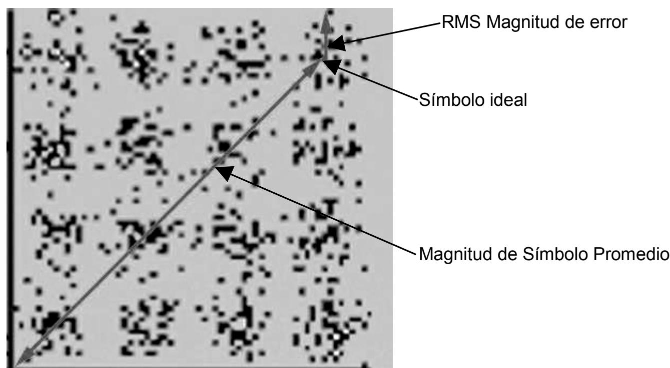


Figura 37.- Relación de error de modulación (**MER)**

Los descodificadores **QAM 64** requieren un **MER** superior a **23 dB** para operar. Si bien, es preferible contar con un margen de al menos **3** ó **4 dB** para posibles degradaciones del sistema. Mientras los descodificadores **QAM 256** requieren un **MER** superior a **28 dB** con márgenes de al menos **3 dB**. Habitualmente el valor máximo de **MER** visualizable en analizadores portátiles es de aproximadamente **34 dB**.

El **MER** ha sido escogido como la medida de preferencia para aplicaciones de TV por cable, dado que es similar a la medida de Portadora-Ruido (**C/N**) analógica expresada en dB con la que gran número de profesionales de la industria del cable se han familiarizado.

APÉNDICE B.- PRINCIPIO DE LA MODULACIÓN DIGITAL QAM. DIAGRAMA DE LA CONSTELACIÓN

El proceso de modulación implica transferir la información contenida en una señal a una portadora de alta frecuencia. La modulación **QAM**, en concreto utiliza modulación en cuadratura consistente en dos portadoras de la misma frecuencia, una denominada **I** (*in phase*) y otra desfasada 90° denominada **Q** (*Quadrature*).

Cada una de ellas es modulada en amplitud y fase por una porción de la señal de entrada digital. Las dos señales moduladas se combinan entonces y se transmiten como una sola forma de onda. El equipo receptor sólo necesita invertir el proceso para producir una salida digital que puede procesarse para producir luego imágenes u otra información útil.

El número de niveles utilizados en la modulación de cada portadora determina el número de símbolos posibles y, en consecuencia, el número de bits que pueden transmitirse en un determinado ancho de banda. El estándar **DVB-C** permite 5 tipos de modulación: **16 QAM**, **32 QAM**, **64 QAM**, **128 QAM** y **256 QAM**.

Por ejemplo, si se aplican cuatro niveles de amplitud a cada una de las portadoras, cada señal podrá adquirir el valor de –3.0,-1.0,+1.0,+3.0 en un momento dado, y por lo tanto, habrá 16 posibles combinaciones. Esto es conocido como **16 QAM**. Extendiendo el planteamiento anterior a 4 amplitudes nos permite generar 8 estados para cada portadora y 64 posibles combinaciones (**64 QAM**).

Estas señales digitales pueden visualizarse gráficamente mediante el **Diagrama de la Constelación**. Si se representa sobre un eje los posibles estados de la primera portadora (señal **I** o señal en fase) obtendríamos la imagen de la siguiente figura.

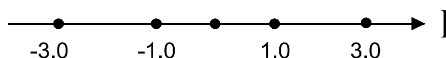


Figura 38.- Estados de la señal **I**

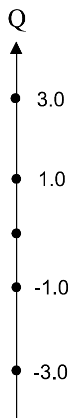


Figura 39.**-** Estados de la señal **Q**

La figura anterior muestra la otra señal (**Q** en Cuadratura) sobre un eje vertical para tener en cuenta el cambio de fase de 90°.

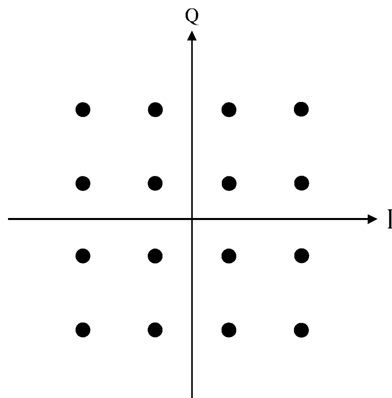


Figura 40.- Combinación de estados **I-Q**

La figura anterior muestra la combinación de estas dos señales. Esta imagen constituye el diagrama de la constelación de la señal digital modulada.

Español

APÉNDICE C.- AJUSTE DEL OFFSET DE FRECUENCIA EN LA SINTONIZACIÓN DE CANALES ANALÓGICOS Y DIGITALES

Es posible introducir un desplazamiento de la frecuencia central de sintonía (*offset*) para los canales definidos en cada canalización mediante el parámetro ΔFCH (± 2,5 MHz). De esta forma es posible adaptar las medidas a sintonizaciones irregulares, debidas a pequeños desplazamientos de la frecuencia central de los canales definidos en las canalizaciones estándar.

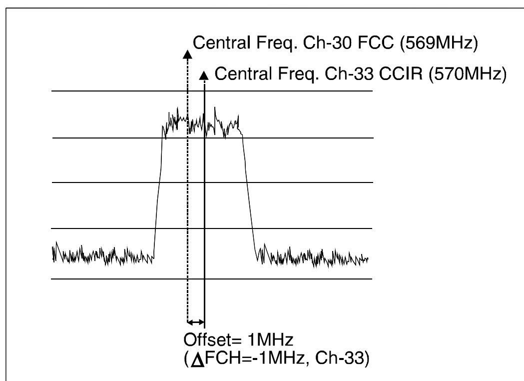


Figura 41.- *Offset* en la frecuencia central de sintonización.

Tomando como ejemplo la figura anterior, si suponemos que en los parámetros de la configuración del canal digital (CH-33) se ha definido un *offset* en la frecuencia de sintonía de 1 MHz (ΔFCH= - 1 MHz), aunque la frecuencia central para el canal CH-30 (569 MHz) no corresponda con la definida en la canalización activa CCIR (CH-33, 570 MHz), será posible realizar las medidas correspondientes a la norma DOCSIS para la canalización estándar FCC (CH-30, 569 MHz) sin necesidad de modificar la canalización activa o introducir una nueva.

TABLE OF CONTENTS

CABLE TV & DATA ANALYSER

PROMAX-26

1 GENERAL

1.1 Description

The **PROMAX-26** is seven functions in one instrument, **Level Meter**, **Datalogger**, **Scan**, **Test Generator**, **Spectrum Analyser**, **Cable TV** and **DOCSIS** / **EuroDOCSIS Data Systems Analyser** which makes it an excellent tool for the installation and maintenance of **analogue and digital** television signal reception/distribution systems working in the **5 to 862 MHz** range, which includes **FM radio**, **community TV systems** (MATV), **cable TV** (CATV) and **wireless cable TV** (MMDS) including the **sub-band** (return path), and also to test **DOCSIS** and **EuroDOCSIS** data transmision systems.

The **PROMAX-26** incorporates the power level measurement function in the whole frequency band, very useful to check a possible input saturation of some broadband demodulators.

As a **Level Meter**, the **PROMAX-26** enables the following measurements:

Analogue channels:

- Video carrier level measurement
- Carrier / Noise ratio measurement (C/N)
- Video / Audio ratio measurement (V/A)

Digital channels:

- Channel power measurement by integration
- Carrier / Noise ratio measurement (C/N)
- Bit error rate (BER), modulation error ratio (MER) measurement and constellation diagram graphical representation of DVB-C and ITU J83 annex A/B/C signals.

The **Datalogger** function allows up to 100 loggers or measurements to be taken and stored, each with carrier levels, C/N and V/A ratios, channel power, BER and MER of up to 140 channels in cable TV analyser mode as web as the measurements obtained working as data system analyser . The measurements obtained may be checked, transferred to a PC or printed at any time.

In **Scan** operating mode, the **PROMAX-26** indicates the level of all channels present on the band in a bar-graph display. The span and reference level are user-definable. A moving marker shows the exact level of each specific channel.

English

By means of the **Generator** function, it is possible to define all the characteristics of a test signal in order to equalise the transmission band (UPSTREAM) correctly.

As a **Spectrum Analyser** it provides the analysis of the entire band, with a span defined by the user from 1 to 100 MHz. Furthermore, it is possible to alter the reference level, and to select the detection mode between **peak** and **average**.

The **PROMAX-26** also works as a **DOCSIS** and **EuroDOCSIS** systems analyser for installation and maintenance of high-speed interactive video and data services as well as voice (Internet, telephony and TV on demand) over coaxial networks based on the **DOCSIS** / **EuroDOCSIS** (*Data Over Cable System Interface Specification*) standard.

The instrument communicates with the Cable Modem Terminal Server (**CMTS**) located at the headend through the return band for upstream and forward band for downstream.

It admits two operating modes: registered and unregistered. In unregistered mode, the **PROMAX-26** displays important parameters of the **DOCSIS**/**EuroDOCSIS** system, such as attenuation in the return band, frequency used, modulation error ratio (**MER**), constellation diagram or power in digital channels.

In registered mode it is possible to meter statistical data on transmission packets on the network or view the assigned **IP address**.

As a **DOCSIS/EuroDOCSIS system analyser**, the **PROMAX-26** is capable of the following measurements:

Downstream:

- Channel power measurement
- Evaluation of quality: MER and BER
- Constellation diagram
- Power levels for a frequency band
- Frequency, channel and active channel plan
- Modulation type and symbol rate

Upstream:

- Power level measurement
- Attenuation at CMTS
- Frequency and bandwidth
- Modulation and symbol rate
- Constellation diagram
- Communications test

Communications Test (Registered mode):

- IP report
- Ping test
- Packet loss ratio
- Packet expected time

In the design of the **PROMAX-26** special care has been taken to create a practical, accurate, yet easy-to-use device. A simple alphanumeric keypad incorporating soft-keys facilitates direct access to the various operating modes. Once accessed, ambidextrous navigation and selection keys can be used to easily modify any parameter of the measurements.

Additionally, it has an **RS-232 interface** for connection to a printer or computer to generate reports on the measurements performed, as well as one ETHERNET connector that allows the instrument control trough a PC connected to a local network and the access to a WEB SERVER.

The instrument is powered by means of an internal rechargeable battery.

The integration of all of these functions in a device that weights less than 1.5 kg, with ergonomic, robust design, make the **PROMAX-26** an unbeatable fieldwork tool.

1.2 Specifications ⚠

TUNING

Tuning range	From to 862Hz.
MODEM mode	From 53 to 855 MHz
Tuning mode	By channels or by frequency.
Channel plan	10 channel plans, each one with a maximum of 140 channels. Factory start-up channel plans: **CCIR**, **EIA**, **HRC**, **IRC**, **OIRL**, **UK**, **AUNAD**, **ST2L**, **AUST**, **ONO**.
Resolution	10 kHz.
Indication	Graphic LCD with automatic back lighting.
Channel frequency offset	± 2,5 MHz.

GENERATOR

Carriers frecuency range	5 – 50 MHz
Resolution	10 kHz
Accuracy	< ± 5 kHz
Carrier level	60 to 110 dBμV (selectable in 1 dB steps)
Signal level resolution	1 dB
Signal level accuracy	± 2 dB

BROADBAND POWER LEVEL MEASUREMENT

Measuring range	From 70 to 120 dBμV (From 10 dBmV to 60 dBmV [(1)]).
Bandwidth	From 5 to 1000 MHz
Resolution	1 dB
Accuracy	± 3 dB (From 5 to 40 °C)

English

LEVEL MEASUREMENT

Measurement	
Analogue channels	Video carrier signal level measurement .
Digital channels	Power measurement in the channel bandwidth by integration method.
Measuring range	From 25 to 120 dBμV. (From -35 dBmV to 60 dBmV)
Maximum input level	
From 5 to 862 MHz	120 dBμV. (60 dBmV[(1)])
DC to 60 Hz	60 V DC or RMS
Readout	Digital in dBμV, dBmV or dBm and analogue through a graphic bar. 1 dB resolution
IF bandwidth	230 kHz ± 50kHz
Input impedance	75 Ω
Accuracy	
Analogue channels	± 2 dB (from 5 to 40 °C) for negative video modulation [(2)]
Digital channels	± 3 dB (from 5 to 40 °C) for 8 MHz bandwidth channels.

DIGITAL SIGNALS MEASUREMENT

MER (Modulation error ratio)	
Measurement range	22 dB to 36 dB for QAM 64 / 256
Accuracy	± 2 dB
BER (Bit error rate)	
Measured before RS decoding	
Measurement range	10 E-2 to 10 E-8
Constellation Diagram	ITU-J83 (Annex A/B/C) and DOCSIS/EuroDOCSIS compliant signals
Lock range	-10 dBmV to 60 dBmV
Symbol rate	
Measurement range	1000 to 7000 Msym/s for QAM 16/64/256
Datalogger	Power level, BER, MER and constellation diagram can be stored, for data dumping to printer or PC.
Modulation type	QAM 16/32/64/128/256 ITU J83 annex A/B/C and QPSK.
Bandwidth	Selectable
Frequency tuning	62.5 kHz.

VIDEO / AUDIO RATIO MEASUREMENT (ANALOGUE CHANNELS)

Measurement	Ratio of video to audio carrier levels.
Measurement range	From 0 to 30 dB
Audio subcarrier frequency	
Variable	0.1 – 9.9 MHz.
Accuracy	± 2 dB (from 5 to 40 °C) for FM audio carrier [(3)].

CARRIER / NOISE RATIO MEASUREMENT

Measurement	
Analogue channels	Ratio between carrier level and the channel's noise level.
Digital channels	Ratio between the channel power and the noise level. The frequency where noise is measured is user definable in absolute or relative value. In the relative mode, the unit takes as default frequency offset the value BW/2 + 0.5 MHz.
Measurement range	
Analogue channels	40-50 dB for input level between 60 and 70 dBµV. > 50 dB for input level > 70 dBµV.
Digital channels	> 30 dB for input level > 60 dBµV.
Accuracy	± 2 dB (45 – 862 MHz) ± 3 dB (5 – 45 MHz)

TV/MODEM DATALOGGER FUNCTION

Max. number of loggers	50 (TV) - 30 (MODEM)
Number of channels/logger	140
Measurements	
TV analogue channels	Level, C/N and V/A.
TV digital channels	Power, BER and MER.
Data digital channels	Upstream and Downstream parameters (Power level, attenuation, frequency, bandwidth, modulation, symbol rate, BER, MER and constellation diagram).

SCAN

Span	Variable: 10, 30, 100, 300 MHz and full band (from 5 to 862 MHz depending on channel plan).
Dynamic range	Variable from 20 to 120 dBuV in 10 dB steps

SPECTRUM ANALYSER

Span	From 1 to 100 MHz (1, 5, 15, 30, 50, 100 MHz).
Reference level	Variable from 20 to 120 dBµV in 10 dB steps.
Analysed band	From 5 to 862 MHz.
Detector	Peak or average.
Bandwidth	230 kHz.
Resolution	
Peak detector	
Span 100 MHz	900 kHz.
Span 50 MHz	450 kHz.
Span 30 MHz	280 kHz.
Span 15 MHz	140 kHz.
Span 5 MHz	50 kHz.
Span 1 MHz	10 kHz.
Average detector	
Span 30 MHz	280 kHz.
Span 15 MHz	140 kHz.
Span 5 MHz	50 kHz.
Span 1 MHz	10 kHz.

AUDIO

Demodulation	AM/FM.
Output	Internal loudspeaker.

POWER SUPPLY

NiMh battery	12 V – 1.4 Ah.
Low battery indication	Graphic indication on the display:
Autonomy	Approximately 2 hours.
Automatic power-off	Power-off after approximately 10 minutes of non-use.
Battery charge	By fast internal charger.
Equipment consumption	14.5 W.
Mains to charger adapter	Al-103: 230 V / 50-60 Hz / 12 V DC (EUROPE and other countries).

ENVIRONMENTAL CONDITIONS

This equipment could be used on the following environmental conditions, in these conditions the specifications could also be applied:

Altitude	Up to 2000 metres.
Temperature range	From 5 °C to 40 °C.
Maximum relative humidity	80 % (up to 31 °C), decreasing lineally up to 50% at 40 °C.

MECHANICAL FEATURES

Dimensions	160 W x 230 H x 50 D mm.
Weight	1.4 kg. (including battery and protective bag).

(1) *Because of safety reasons, the maximum input power over the entire band is limited up to 120 dBμV. The equivalent power level for a group of channels of similar levels is related with the input power level over the entire band according to the following expression:*
L_T = L+10 log N (L_T: total level , L: mean level of one channel, N: number of channels present).
For higher input power levels, the use of an external attenuator of 20 dB is recommended.

(2) *For the positive video modulation (L standard) it can vary from 0 to -2 dB among white and black image.*

(3) *For the AM audio carrier (L standard), it can vary from 0 to -3 dB below the V/A value.*

INCLUDED ACCESSORIES

AL-103	DC external adapter
AA-12	Car lighter adapter cable
AD-057	F/female - F/female input adapter.
AD-058	F/male - F/female rapid adapter.
CC-030	F/male - F/male (1m) coaxial cable.
0 FD0090	Protective bag
CA-005	Mains cord

OPTIONAL ACCESSORIES

AD-055	F/female - BNC/female adapter.
AD-056	F/female - IEC/female adapter.
CI-023	Portable serial printer.
CC-PX26	Data transfer cable to PC or printer.
RM-026	Remote control software for **PROMAX-26.**
AT-20C	20 dB attenuator.

2 SAFETY RULES ⚠

2.1 Generals

* Use this equipment connected **only to devices or systems with their common at ground potential**.

* This equipment can be used in **Over-Voltage Category I** installations and **Pollution Degree 2** environments.

  Use the mains adapter in **Over-Voltage Category II** installations and **Pollution Degree 1** environments. It is for **INDOOR USE**.

* When using some of the following accessories **use only the specified ones** to ensure safety.

  Power adapter
  Car cigarette lighter adapter
  Mains cord

* Observe all **specified ratings** both of supply and measurement.

* Use this instrument under the **specified environmental conditions**.

* **The user is not authorised to manipulate** inside the instrument:

  Any change on the equipment should be carried out by qualified personnel.

* Follow the **cleaning instructions** described in the Maintenance paragraph.

* Symbols related with safety:

DIRECT CURRENT

ALTERNATING CURRENT

DIRECT AND ALTERNATING

GROUND TERMINAL

PROTECTIVE CONDUCTOR

FRAME TERMINAL

EQUIPOTENTIALITY

ON (Supply)

OFF (Supply)

DOUBLE INSULATION
(Class II protection)

CAUTION
(Risk of electric shock)

CAUTION REFER TO MANUAL

FUSE

2.2 Descriptive Examples of Over-Voltage Categories

Cat. I Low voltage installations isolated from the mains.

Cat. II Portable domestic installations.

Cat. III Fixed domestic installations.

Cat. IV Industrial installations.

3 INSTALLATION

3.1 Power supply

The **PROMAX-26** is a portable instrument powered by a built-in 12 V NiMh rechargable battery. Before making any measurement, the user should make sure that the battery is fully charged (use the mains adapter supplied with the instrument).

3.1.1 Battery charge

The instrument has a mains adapter to power or to charge the instrument.

There are two different situations on battery charge:

1) With the instrument stopped, on having connected the external power adapter, begins a cycle of fast load which duration will depend on the battery state. For an empty battery this time will be of 3.5 h. approximately. The battery charge indicator on the frontal panel will remain lit in amber during this period.
When the battery charging is completed, the light will change to green, indicating that a maintenance charge is taking place.

2) If the instrument is operating and the voltage adapter is connected, this serves to power the equipment and to provide a battery maintenance charging; in this situation the charge indicator remains in green.

English

ATTENTION

Whenever the equipment is power off or external voltage adapter is connected a battery charging process restarts.
It is for that reason recommendable to discharge the battery using instrument without external power adapter to make complete the charge / discharge process.

ATTENTION

incorporates a security system that does not allow the process charge from certain temperature limit, begining the maintenance charge instead with indicator flashing in green/amber until the temperature downs to the required value.

CAUTION

Before using the power adapter, make sure that the adapter is suitable for the mains voltage.

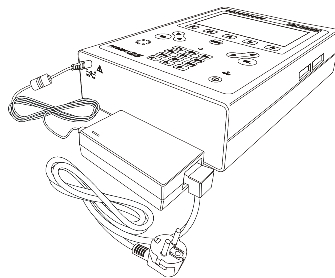


Figure 1.- PROMAX-26 and mains adapter connection.

3.1.2 Recommendations for using the battery

In case of anticipating a long period of inactivity for the equipment it is recommended to store it with the battery discharged.

When the equipment starts the operation after a long period of inactivity to follow next steps:

- Start the battery carrying process using the external voltage adapter until the amber-coloured charge indicator.
- When starting up the instrument make sure that the AUTO POWER OFF function is OFF, in this case the indicator will be lit in green colour, and then keep it for approximately 10 to 14 hours.

Use the equipment in normal way, reason why after one to three whole cycles of charge/discharge, depending on the time and temperature of inactivity, the battery will have been reconditioned.

3.2 Installation and start-up.

The **PROMAX-26** has been designed for use as portable equipment.

A fully charged battery can power the equipment for more than two hours. When the low battery indicator appears on the display ( ), the battery must be recharged.

When a fully discharged battery is installed, it is possible that, due to residual charges, the **PROMAX-26** may start up. In this case, the instrument will automatically disconnect before the low battery indicator appears on the display.

3.2.1 Contrast adjustment

The contrast of the graphic LCD screen of the **PROMAX-26** can be adjusted with the rotary control [5] on the side panel of the device (see figure 2). Adjust the contrast of the display by turning the control to achieve the best display in any setting. The new contrast value is maintained when the device is turned off.

4 OPERATING INSTRUCTIONS

4.1 Description of the controls and elements

Front panel

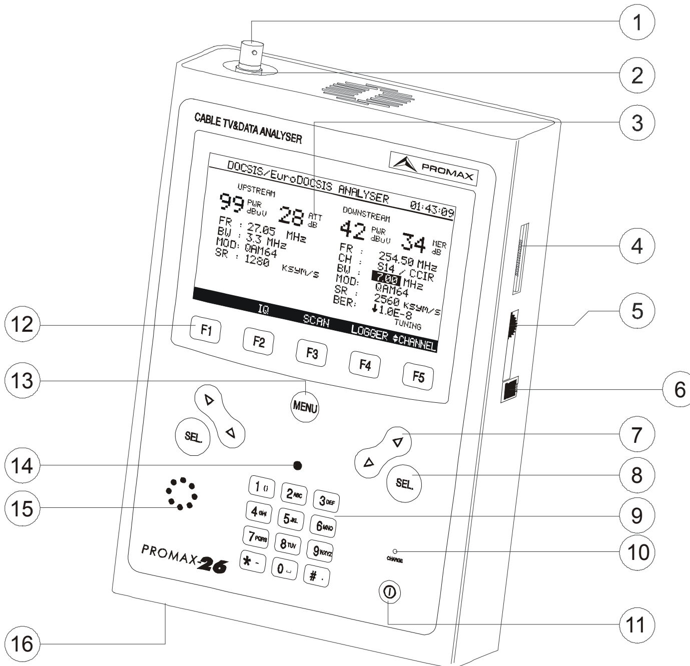


Figure 2.- Front panel view.

[1] F-F (or F-BNC or F-IEC) adapter.

 **Maximum input voltage level 60 VAC rms /50-60 Hz.**

[2] "F" male base connector.

[3] Graphic display with back lighting.

[4] Connection to computer or printer.

CC-PX26 specific connection cable.

 **Do not connect any cable other than that supplied by the manufacturer, otherwise the instrument may suffer serious damage.**

English

[5] Contrast control

[6] LAN connector (ETHERNET)

[7] 

Navegation buttons.

[8] 

Selection button.

[9] Alphanumeric keypad, 12 keys for data entry.

[10] Battery charge indicator.

[11] 

On/Off key.

[12] 

SOFTKEYS, 5 programmable keys for function selection.

[13] 

Key for direct access to main menu.

[14] Ambient light detector.

[15] Loudspeaker.

[16] DC power input adaptor.

4.2 Operating instructions

The **PROMAX-26** has five independent operating modes:

1. SETUP MODE: The **SETUP** operation mode allows users to set the initial configuration of the device, entering basic data into the system such as the time, date or language. Also, it reports on the battery charge condition and the firmware version installed.

2. CONFIG. MODE: The **CONFIG** operation mode allows users to set the basic working parameters of the cable TV / Data analyser: **Active** channel plans, emitted **Power**, **CMAC** Code, **PING** address, **registered** or **unregistered mode**, **frequency** and **mode** of noise measurement, etc.

3. TV MODE: The **TV** operation mode offers the functions to analyse the analogue and digital video carriers being possible to demodulate the audio carrier. By means of the logger function the signals detected on the channel plan are automatically stored.

4. MODEM MODE: This mode allows to verify a **DOCSIS/EuroDOCSIS** data transmission system behaviour previously configurated through the **CONFIG** mode. It works for upstream as well as downstream data links and also permits to **store** the **data** obtained into a *logger* and to view the **Constellation Diagram** graph for digital QAM modulations.

5. GENERATOR MODE: Output settings for signals generated when instrument works in return path.

English

To access any of the various operation modes from the main menu (see fig 3) press the appropriate programmable key [13], according to the lower selection box.

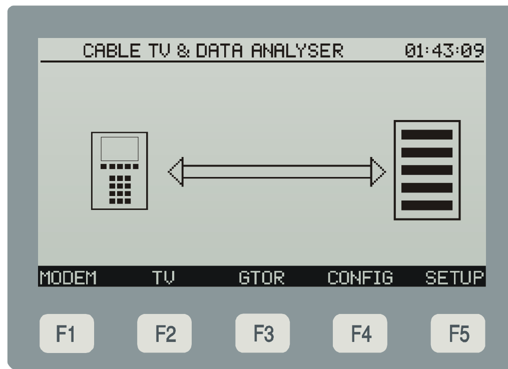


Figure 3. - Main menu, lower selection box and programmable keys. (SOFTKEYS).

To access the main menu from any screen, simply press the direct access 

key [13]. Some modes feature over a page of information. To return to the page of origin, press the **BACK** key.

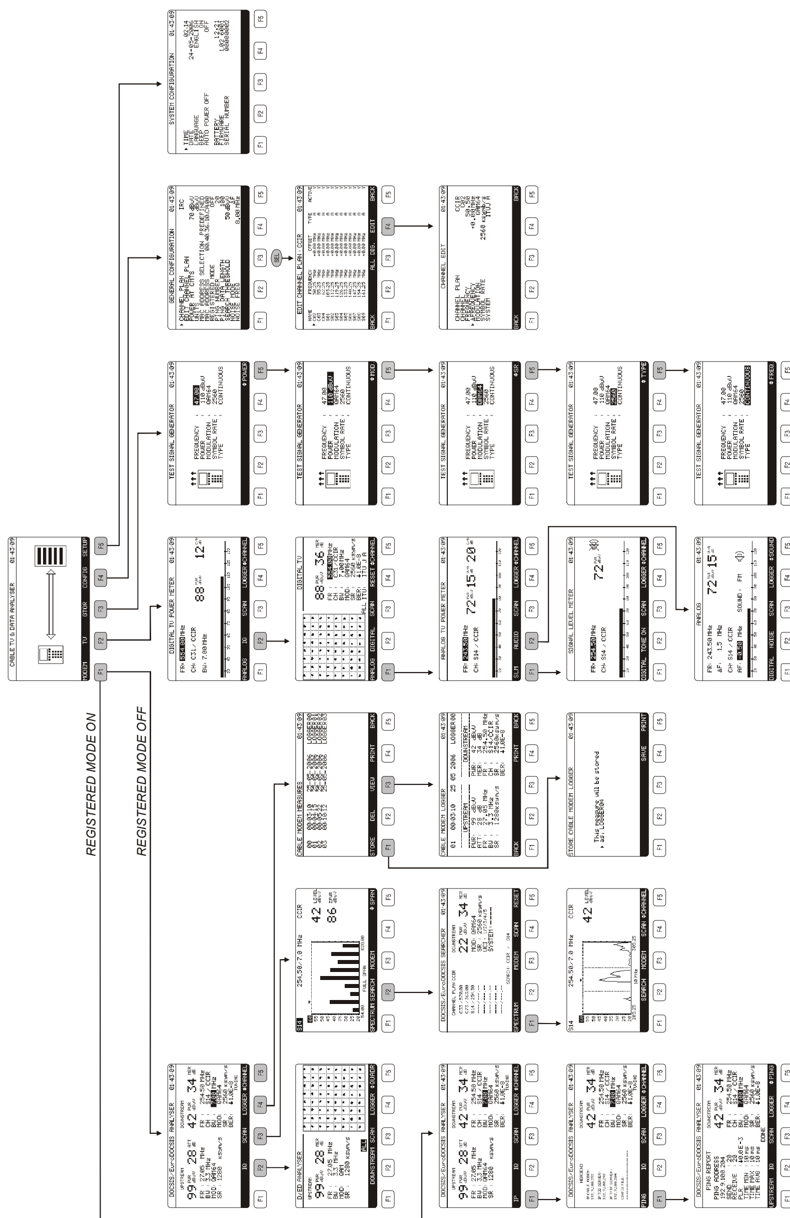


Figure 4. - Overview of the **PROMAX-26** menu tree. (See user’s quick guide)

4.2.1 Configuration of internal parameters (SETUP MODE)

To access the configuration menu for the internal parameters of the device, press the direct access key to access the main menu from any operational mode (MODEM, TV, GTOR, CONFIG, etc.). Then select the **SETUP** [F5] option from the lower selection box.

The configuration menu for internal functions of the device is made up of the following page of options.

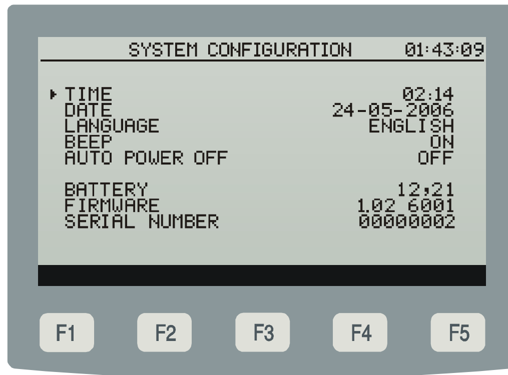


Figure 5. - Configuration of internal parameters

In order to modify the status of a parameter, press the navigation buttons [7] until the arrow marks it. Then, activate it by pressing the selection button [8]. The navigation buttons [7] can be used to modify the value from among the available options. Finally, to validate the new status, press the selection button [8] again.

The internal parameter configuration page allows to set the following parameters:

a) TIME
To change the time, select the **TIME** field and enter the time using the alphanumeric keypad. First, the hour field is modified. Later, press the [10] # . key to enter the minutes. Last, press the selection button [8] to confirm the new time.

b) DATE
To modify the date select the **DATE** field. First, the day field is modified. Next press the [10] * -, key. Enter the month and lastly, the year.

c) LANGUAGE
This field permits to select the language.

d) BEEP

This function permits to activate (ON) or deactivate (OFF) the **PROMAX-26** beeper. When it is on, it sounds on pressing any key in order to alert the user.

e) AUTO POWER OFF

This field permits to activate (ON) or deactivate (OFF) the POWER-OFF function. When this function is ON, the unit automatically turns off when it has remained inactive for a period of 10 minutes.

The lower part of the screen displays the **battery charge level** (**BATTERY**) expressed in hours (12.21 in the prior figure) and **the program version** (**FIRMWARE**) of the control device (1.02 6001) and the **serial number** (00000002).

IMPORTANT

To exit the internal function configuration menu and return to the main menu, press the BACK option from the lower selection box, or the direct main menu access button [13].

4.2.2 CONFIG operation mode

This menu allows users to define all of the parameters necessary to make measurements of analogue and digital TV as well as the data analyse for upstream and downstream link or to register on the data network as an active DOCSIS/EuroDOCSIS system.

To access them, use the navigation buttons [7] to move the selector, and once the field you want to modify is marked, press the select button. Then it will be possible to use the select buttons or alphanumeric keypad to modify their value. Lastly, press the new selection button to validate the new value.

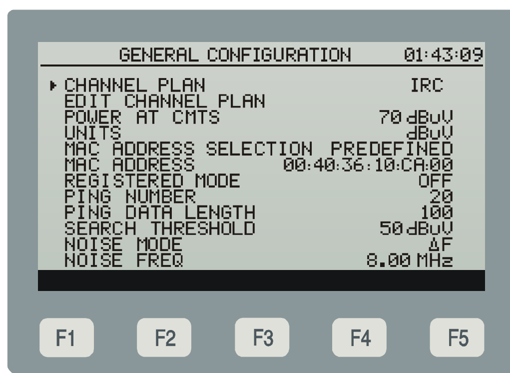


Figure 6. - Cable modem configuration menu.

a) CHANNEL PLAN

This allows users to select active channel plan from the 10 channel plans that can be stored in the device (CCIR, EIA, HRC, IRC, OIRL, UK, AUNAD, ST2L, AUST, ONO).

b) EDIT CHANNEL PLAN

The active channel plan can be edited, to do so, select this field and press the select button to access the **CHANNEL PLAN EDITOR**.

The following figure shows a channel plan example. In the left upper margin, the channel plan name appears (**CCIR** in the following figure). Next, the channels that belong to this channel plan are listed. From left to right, the name (**NAME**) of the channel, its associated frequency in MHz (**FREQ.**), the channel's tuning frequency offset (**OFFSET**), the definition of channel type (**TYPE**); analogue (**A**) or digital (**D**) and finally the option (**ACTIVE**): sets to ON (**Y**) or OFF (**N**) this channel.

EDIT CHANNEL PLAN : CCIR 01:43:09

NAME	FREQUENCY	OFFSET	TYPE	ACTIVE
C02	50.25 MHz	+0.00 MHz	A	Y
C03	55.25 MHz	+0.00 MHz	A	Y
C04	62.25 MHz	+0.00 MHz	A	Y
S01	105.25 MHz	+0.00 MHz	A	Y
S02	112.25 MHz	+0.00 MHz	A	Y
S03	119.25 MHz	+0.00 MHz	A	Y
S04	126.25 MHz	+0.00 MHz	A	Y
S05	133.25 MHz	+0.00 MHz	A	Y
S06	140.25 MHz	+0.00 MHz	A	Y
S07	147.25 MHz	+0.00 MHz	A	Y
S08	154.25 MHz	+0.00 MHz	A	Y
S09	161.25 MHz	+0.00 MHz	A	Y

BACK ALL DIG. EDIT BACK

F1 F2 F3 F4 F5

Figure 7. - Channel plan editor.

The maximum number of channels in a channel plan is 140.

The Channel Plan Editor can be used to modify the tuning frequency offset value between ± 2.5 MHz for each channel. Also allows users to view the complete active channel plan, using the navigation buttons [7].

Once selected to a channel when pressing key EDIT [F4] will be acceded to the display of configuration of the parameters of the analogue channel or digital (to see the following display).

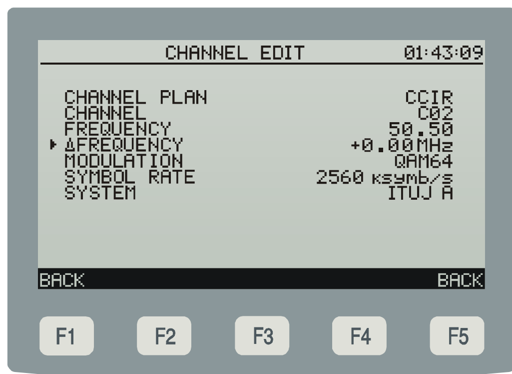


Figure 8.- Channel plan editor. Digital channel configuration parameters.

The parameters to be modified and their value range are described in the following table:

DESCRIPTION	PARAMETERS	VALUES
Channel frequency offset	**ΔFREQUENCY**	from – 2.5 to 2.50 MHz
(Only analogue channels) System and standard	**SYSTEM**	PAL, SECAM or NTSC B/G, D/K, L, I, M, N
(Only digital channels) QAM/QPSK modulation	**MODULATION**	16, 32, 64, 128, 256
(Only digital channels) Symbol transmission rate	**SYMBOL RATE**	1.000 to 7.000
(Only digital channels) Annex ITU-J	**SYSTEM**	DVB-A, DVB-B, DVB-C

In order to modify the rest of the channel plan settings, you must have the **RM-026** software. To exit from **Channel Plan Editor**, press the **BACK** option, [F1] or [F5] from the lower selection box or the main menu access button [13].

c) POWER AT CMTS
This sets the minimum signal level that the CMTS should receive. Permits values between 20 and 120 dBµV.

d) UNITS
The **PROMAX-26** allows selection of level measurement units between **dBmV**, **dBµV** and **dBm**.

e) MAC ADRESS SELECTION
This validates the **MAC** code that will be used to identify the device. The PREDEFINED option sets the code indicated in the following field as valid: **MAC ADDRESS**, while MANUAL allows users to modify it using this field.

f) MAC ADDRESS
This allows users to enter the CMAC code that will be used to identify the device.

g) REGISTERED MODE
This selects the operating mode:

ON The cable modem analyser works in registered mode. That is, it is identified on the network at a logical level.

OFF This establishes the unregistered work mode. That is, it accesses network parameters only at a physical level.

h) PING NUMBER
This indicates the number of **PING**s to transmit, from 0 to 1000.

NOTE: As greater it is the number of **PING**s to transmit, greater will be the transmission time.

i) SEARCH THRESHOLD
It establishes the minimum signal level to detect.

j) NOISE MODE
(Only for digital channels). Noise level measurement mode.

FREQ. (Absolute): The noise level is measured at the frequency defined by **NOISE FREQ**.

ΔF (Relative): The value defined by **NOISE FREQ** is added to the tuning frequency.

k) NOISE FREQ
(Only for digital channels). Frequency in which the noise level in the C/N measurement for digital channels is measured.

IMPORTANT

To exit the SETUP configuration menu and return to the main menu, press the BACK option from the lower selection box, or the direct main menu access button [13].

4.2.3 MODEM operation mode

The **MODEM** operation mode provides the following measurements:

Downstream:

- Channel power by detection.
- Modulation error ratio (**MER**) and error rate in digital signal (**BER**)
- Constellation diagram graph
- Frequency, channel and active channel plan
- Modulation type and symbol rate

English

Upstream:

Unregistered mode:
- Channel power
- Attenuation in CMTS
- Frequency and bandwidth
- Modulation and symbol rate

Registered mode:
- Ping test
- Loss packets ratio
- IP Report

Furthermore it offers the automatic search function to find active channels (**SEARCH**) and the frequency spectrum graph (**SCAN**).

Digital channel power is metered via an **integration** method, which uses a bandwidth defined by the channel or by the user.

This procedure to meter power also makes it possible to obtain measurements for analogue channels, the power of which appears distributed within the DOCSIS/EuroDOCSIS digital channel bandwidth.

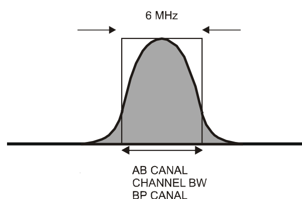


Figure 9.- Channel filtering and power measurement.

In order to access to the **analyse functions** from any operating mode press the direct access button to go directly to the main menu. Later, select the **MODEM** [F1] option from the lower selection box.

When selecting the (**MODEM**) measurement mode, will appear the following page of options:

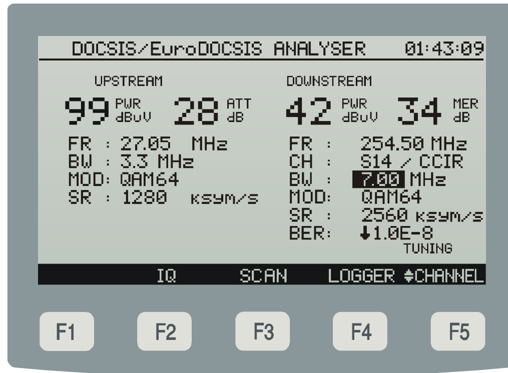


Figure 10.- Measurement functions menu (**ANALYSE**).

The template will show the measurements obtained according to the activated work mode (registered or not registered) for both, the upstream and downstream. For example, in the previous figure, working in not registered mode on downstream link the following data appear: channel power 72 dbuV, **MER** 34 dB, tuning frequency 254.50 MHz in channel S14 which belongs to the CCIR active channel plan. The channel bandwitdh (**BW**) is 7.00 MHz and the modulation (**MOD**) is 64 QAM with a symbol rate (**SR**) of 2560 ksym/s. The **BER** recorded is below 1.0E-8.

a) QAM CONSTELLATION - IQ

Once the **power channel** and **BER** & **MER** measurements are obtained, the **Constellation Diagram** graph can be obtained for **DVB-QAM** digital signals, (see appendix B ' *Principle of QAM digital modulation. Constellation Diagram*').

After few seconds the **PROMAX-26** shows a screen like the following figure. This screen features the constellation diagram, the **QAM** modulation type, the symbol rate (**SR**), the bit error rate (**BER**) generated, the modulation error ratio (**MER**) measured (see Appendix G '*Measurement the modulation error ratio (*MER*) for digital channels*') and the IQ quadrants represented (in this case, corresponds to four quadrants "**ALL**").

In the display lower margin appears which quadrant is represented (in this case is showed a graphical representation based on four quadrants, i.e. "***ALL***").

English

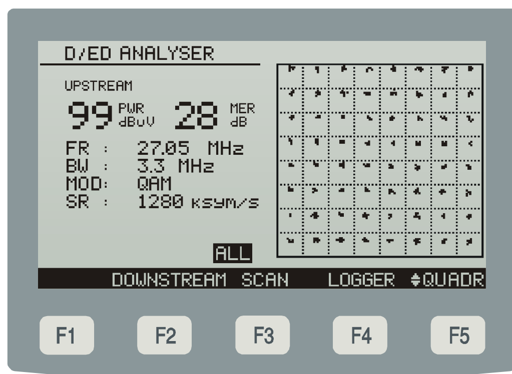


Figure 11.- Representation of the Constellation Diagram and MER measurement of a digital channel.

When the ⇕ **QUADR** [F5] key is repeatedly pressed, a transition is done to each single quadrant: **Q1**, **Q2**, **Q3** and **Q4**.

b) SCAN

The **SCAN** function shows on screen the graph corresponding to the spectrum of signals pertaining to active channel plan and within the frequency range selected through the **SPAN** option. (see section '*4.2.3.1 SCAN function*').

c) LOGGER

With the **STORE** function it is possible to store the measurements obtained in memory for their later display, printout or transfer to a PC. The **PROMAX-26** allows users to store up to **30/50** ***loggers*** (or acquisitions according to the MODEM or TV operating mode) in the memory, with up to a maximum of 140 analysed channels in each of them. When pressing **STORE** option [F2] stores the data corresponding to the measures of the tuned channel in a logger, that by defect it is named as the following stored acquisition. (see section '*4.2.3.2 LOGGER function*').

It is possible to modify so much the channel tuned frequency as well the channel number of the current channel plan by means of the ⇕ **FREQ.** or ⇕ **CHANNEL** [F5] option.

4.2.3.1 SCAN / SPECTRUM function

The **SCAN** function shows the level of each of the active channels in the channel plan through a floating marker on the screen. Furthermore it allows the spectrum graphical analysis with the best resolution when activating the **SPECTRUM** [F1] option from the lower selection box. Therefore it's possible pto visualise all exsiting interferences into the channel or adjacent channels.

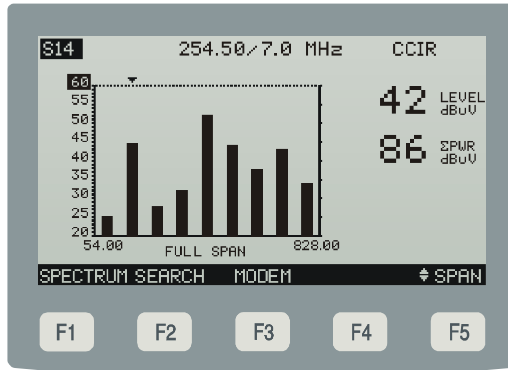


Figure 12. - SCAN function

The **SCAN** function menu also offers the access to the function: **SEARCH** [F2] and **MODEM** [F3].

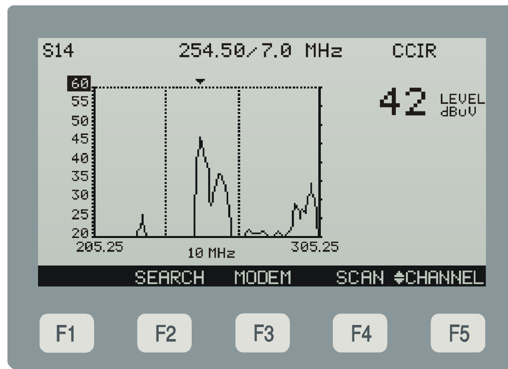


Figure 13.- SPECTRUM function

The **SEARCH** function carries out an exploration to find all **DOCSIS/EuroDOCSIS** channels present at the channel plan frequency band. Also for each **DOCSIS/EuroDOCSIS** channel shows the channel power (**PWR**), the **MER** measurement, the modulation (**MOD**), the symbol rate (**SR**) and the corresponding upstream channel identifier (**UCI**). The system identifies the possible channels where it is able to do ranging with a number. The number of these identifiers, as well as their position will determine the time that it can take to set the emission power (ranging).

English

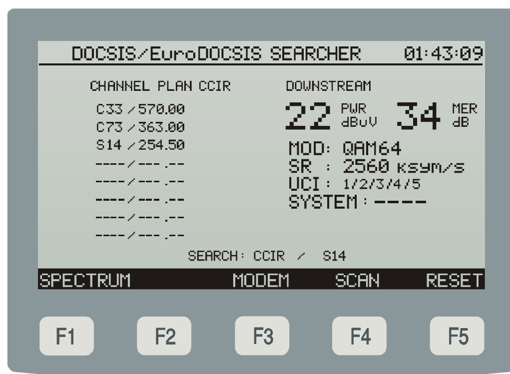


Figure 14.- Search function

By means of the navigation buttons [7] and pressing the **MODEM** [F3] or **SCAN** [F4] option could be analysed each one of the channels found.

4.2.3.2 LOGGER function

The **LOGGER** function makes possible a record of the measurements acquired for the upstream and downstream data links.

Downstream:

- Channel power measurement
- MER and BER measurement
- Frequency measurement for the channel corresponding to the active channel plan[1]
- Symbol rate

Upstream:

- Power level verification
- Attenuation at CMTS
- Frequency and bandwidth
- Symbol rate
- Communications test

[1] (see the "EDIT CHANNEL PLAN" option in the 4.2.2 CONFIG Operation Mode section)

These measurements are stored to be later display, printout or transfer to a PC.

The **PROMAX-26** allows user to store up to **100 *loggers*** (or acquisitions) in the internal memory, with up to a maximum of 140 analysed channels in each of them.

A screen as the following figure appears when the **LOGGER** [F4] key is pressed. On the left side of the screen appears the number of the *logger* (**0** in the example) followed by the time and date it was acquired (only if an execution of the **STORE** function has been performed for this *logger*).

The selection box contains the functions that can be activated for that *logger*: **DEL** [F2], **VIEW** [F3] or **PRINT** [F4].

In order to recall the different *loggers* stored, press the navigation buttons [6] until the selection arrow marks the *logger* number to access.

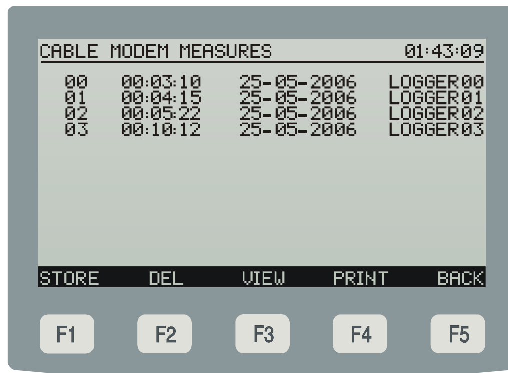


Figure 15. - List of stored *loggers*.

To return to the MODEM functions menu, press the **BACK** [F1] option from the lower selection box.

To delete the measurements stored in a *logger* select the **DELETE** [F2] option. A message to confirm the erasing procedure will appear on screen.

To view the measurements stored in a *logger* select the **VIEW** [F3] option:

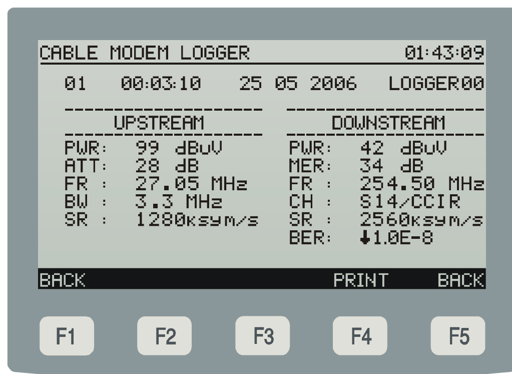
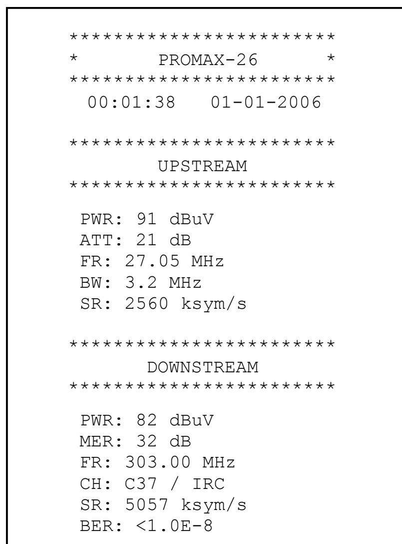


Figure 16.- Viewing a logger.

To print the stored measurement select the **PRINT** option, previously refer to the section *4.3 Connecting to a computer or a printer*.



```
************************
*       PROMAX-26      *
************************
 00:01:38   01-01-2006

************************
        UPSTREAM
************************

 PWR: 91 dBuV
 ATT: 21 dB
 FR: 27.05 MHz
 BW: 3.2 MHz
 SR: 2560 ksym/s

************************
       DOWNSTREAM
************************

 PWR: 82 dBuV
 MER: 32 dB
 FR: 303.00 MHz
 CH: C37 / IRC
 SR: 5057 ksym/s
 BER: <1.0E-8
```

Figure 17.- Example of print.

4.2.3.3 MODEM operation mode, Registered mode.

In the measurement functions menu (**MODEM**), when the registered work mode is selected, the following page of options appears:

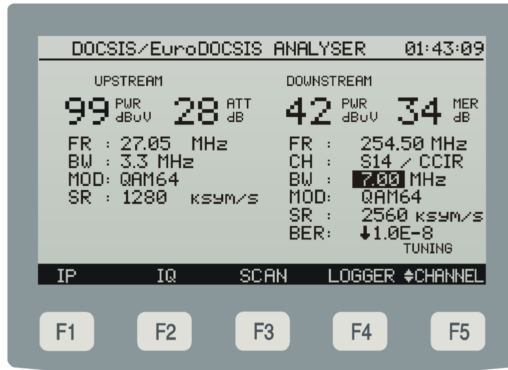


Figure 18.- Measurement functions menu working in registered mode.

IP REPORT

Through the **IP** function, the **CMTS** of the headend informs, as long as the information is available, about **IP addresses** registered for the cable modem (**IP CABLE MODEM**), the clock time server (**IP TOD SERVER**) and the system server which supplies the software to update (**IP TFTP SERVER**) and the configuration file name (**CONFIG FILE**).

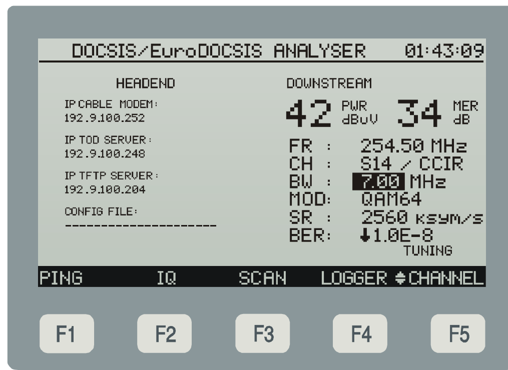


Figure 19. - Measurements in registered mode, IP report.

English

PING TEST

The **PING** (*Packet Internet Network Groper*) function makes it possible to check if there is another active device or access point available on the network. When the **PING** command is run, point-to-point test data packets are transmitted between the **PROMAX-26** acting as the cable modem and another remote access point of the network that responds to the transmission.

Running this test renders the following information:

PING ADDRESS

This indicates the remote address of the device or access point to check, this field can be edit. In order to change the **PING** address, press the key [F5] until it appears ⬍ **CHANNEL** option, then the **PING** address will appear highlighted out allowing the field edition using the alphanumeric keyboard.

SEND

This indicates the number of **PING**s that have been sent.

RECEIVE

This indicates the number of **PING**s that have been received.

PLR

This indicates the proportion of failed test packets.

TIME MIN

This indicates the minimum time in which a test packet has been received.

TIME MAX

This indicates the maximum time in which a test packet has been received.

TIME AVG

This indicates the average time in which the test packets have been received.

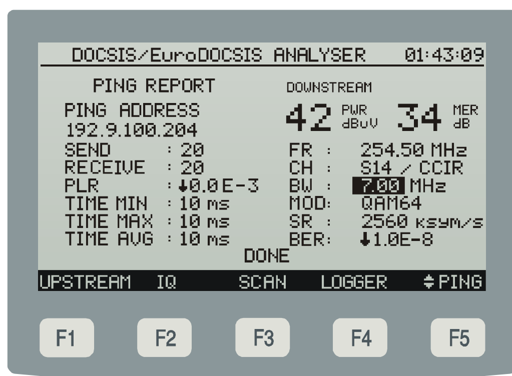


Figure 20.- Measurements in registered mode, PING test.

UPSTREAM

This function allows users to obtain the measurements previously described and refered to the upstream data link.

4.2.4 TV Operation mode

The **TV** operation mode provides the following measurements:

Analogue Channels:
- Video carrier level
- Carrier / Noise ratio (C/N)
- Video / Audio ratio (V/A)

Digital Channels:
- Channels power by integration
- Carrier / Noise ratio (C/N)
- Bit error ratel (BER)
- Modulation error ratio (MER)
- Constellation Diagram

In order to accede to this operation mode press the **TV** [F2] key. Two **ways of tuning** are possible: by **channels** or by **frequency**. Press the ⇕ **CHANNEL** [F5] key to switch between the tunning by frequency or by channels.

In the case of tuning an analogue carrier, press **ANALOG** [F1] key to accede to the measurements of the received power level (**PWR**), video-audio ratio (**V/A**) and carrier-noise ratio (**C/N**).

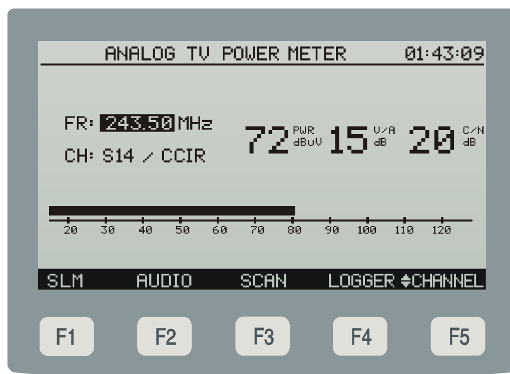


Figure 21.- Measurement screen of analogue video carriers (ANALOG).

English

For the **PROMAX-10 to demodulate an audio signal and show its characteristics (level and frequency offset)**, press the **AUDIO** [F2] key. In the attached figure, the audio carrier level is 72 dBµV and the frequency offset is -0.5 MHz (**∆F**). It also shows if the audio (whether Level, FM or AM) is activated (a speaker appears) or not (no icon appears). To change the audio carrier offset (**∆F**) and the audio modulation (Level, FM, AM or OFF) accede to each parameter from the screen or from the *Channel-Frequency configuration menu* (section 4.2.3.3).

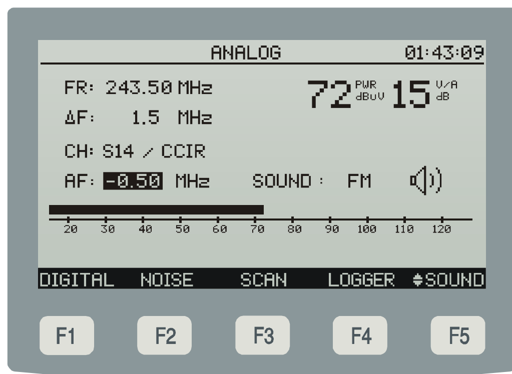


Figure 22.- Audio demodulation and measurement.

This screen also shows the video carrier frequency (**FR**), the audio subcarrier frequency (**AF**), the channel tunning (**CH**) and the audio carrier offset (**∆F**).

The **SLM** (SIGNAL LEVEL METER) function allows to measure the channel power level in both ways, numerically and graphically through an analogue bar with resolution of 1 dB, as shown in the previous figure. Simultaneously, this is indicated by the loudspeaker which emits a tone that varies with the measured level **TONE ON**/**OFF** [F2].

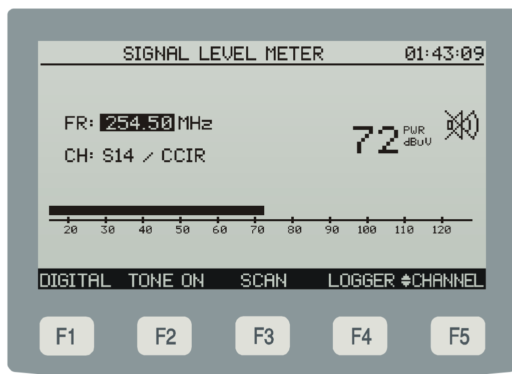


Figure 23.- SIGNAL LEVEL METER (SLM) function screen.

If the carrier is digital, press the [F1] **DIGITAL** key, to accede to the received power measurement (**PWR**) and carrier-noise ratio (**C/N**).

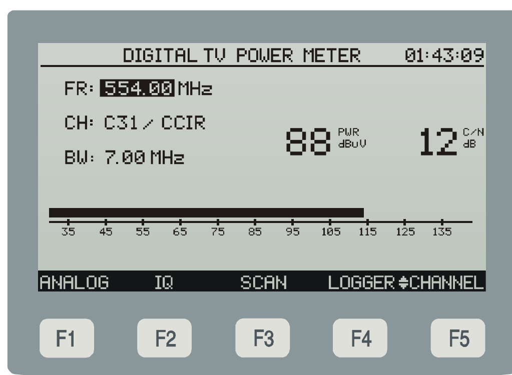


Figure 24.- Measurment screen of digital video carriers (DIGITAL).

It is possible to modify so much the channel tuned frequency as well the channel number of the current channel plan by means of the ⇕ **FREQ.** or ⇕ **CHANNEL** [F5] option.

When selecting the **IQ** option [F2], on the lower selection box, appears the **IQ Constellation Diagram** graphical representation for **DVB-QAM** digital signals in the full measurement range (see appendix B "*Principle of QAM modulation. The Constellation Diagram*").

English

The **PROMAX-26** will show a screen like the following figure. This screen features the constellation diagram, the **QAM** modulation type, the symbol rate (**SR**), the channel bandwitdh (**BW**), the DVB system (**ITU**), the bit error rate (**BER**) generated and the modulation error ratio (**MER**) measured (see Appendix G '*Measurement the modulation error ratio (MER) for digital channels*'). These parameters, with the exception of the two last, are modifiable from the measurement screen.

In the display lower selection box appears which quadrant is represented (in this case is showed a graphical representation based on four quadrants, i.e. "***ALL***").

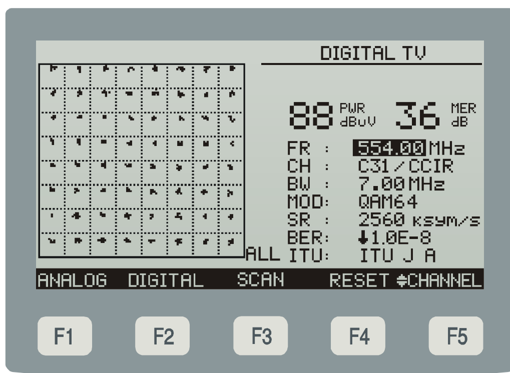


Figure 25.- Representation of the Constellation Diagram and BER & MER measurements of a digital channel.

When the ⇕ **QUADR** [F5] key is repeatedly pressed, the transition is made to each single quadrant: **Q1**, **Q2**, **Q3** and **Q4**.

4.2.4.1 SCAN / SPECTRUM function

The **SCAN** function shows the level of each of the active channels in the channel plan through a floating marker on the screen. Furthermore it allows the spectrum graphical analysis with the best resolution when activating the **SPECTRUM** [F1] option from the lower selection box. Therefore will be possible to visualise all existing interferences into the channel or adjacent channels.

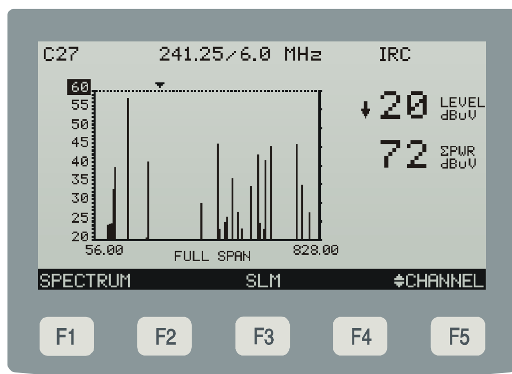


Figure 26.- SCAN function

The **SCAN** function menu also offers the access to the functions: **SPECTRUM** [F1] and **SLM** [F3].

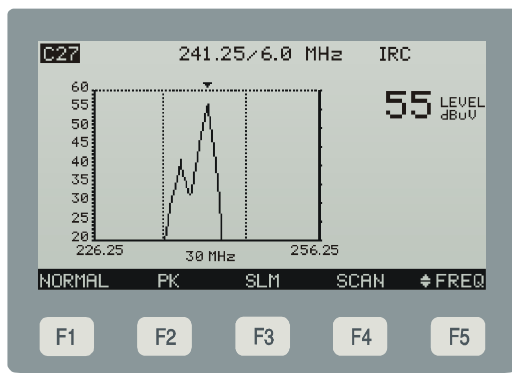


Figure 27.- SPECTRUM function TV mode

When the **SPECTRUM** function is activated the meter represents the spectrum for frequency band around the marker location. Working as **Spectrum Analyser** it provides a versatile analysis of the full band. The sweep speed [F1] can be selected between normal (**NORMAL**) or fast (**FAST**). The span is selectable between 1 and 100 MHz, in addition it is possible to vary the reference level and allows to define the detection mode [F2] between **peak** (**PK**) or **average** (**AVG**).

English

By means of the navigation buttons [7] and pressing the **SLM** [F3] or **SCAN** [F4] option could be analysed each one of the channels found.

4.2.4.2 LOGGER function

By means of the **LOGGER** function in TV mode, a register of measurements which are obtained as result of the exploration to find TV channels (analogues and digitals) over the frequency band that corresponds to the active channel plan is carried out:

- Signal level measurement (LVL) for analogue channels or power (PWR) for digital channels.
- Audio-Video ratio(A/V) measurement in analogue channels.
- Carrier-noise ratio (C/N) measurement in analogue channels or MER in digital channels.
- Digital channel BER measurement.
- Symbol rate

These measurements are stored in memory for their later display, printout or transfer to a PC.

The **PROMAX-26** allows users to store up to **50** ***loggers*** (or acquisitions) in the memory, with up to a maximum of 140 analysed channels in each of them.

A screen like the following figure appears when the **LOGGER** [F4] key is pressed. On the left, the number of the *logger* (**0** in the example) followed by the time and date it was acquired (only if the execution of the **STORE** function) are indicated.

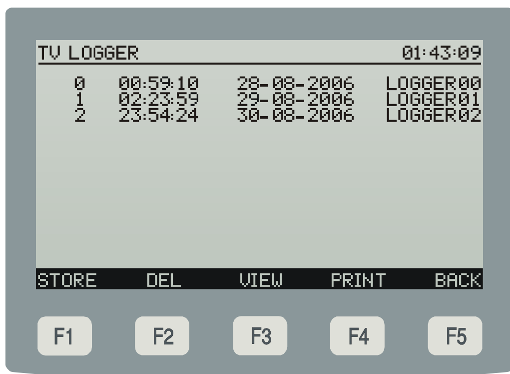


Figure 28. - List of stored *TV loggers*.

Una vez activada la tecla **STORE** [F1], seleccionar el nombre con el cual se almacenarán las medidas (p.e.: LOGGER01) y a continuación pulsar la tecla **SAVE** [F4] para activar el proceso de captura automática de medidas (ver la siguiente figura).

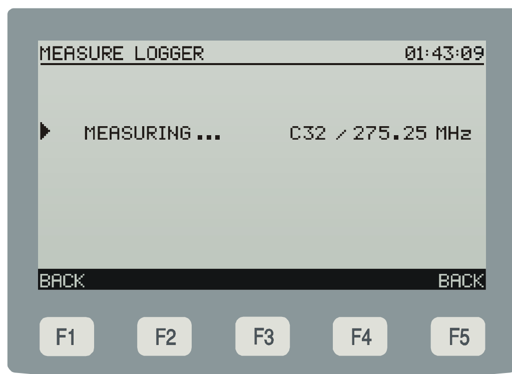


Figure 29.- Data acquisition. DATALOGGER.

The selection box contains the functions that can be performed over the *logger* indicated on the upper line: **DEL** [F2], **VIEW** [F3] or **PRINT** [F4].

To access the different *loggers* stored, press the navigation buttons [7] until the selection arrow is over the *logger* number to be accessed.

To return to the TV measurement functions menu, press the **BACK** [F1] option from the lower selection box.

To delete the measurements stored in a *logger*, select the **DELETE** [F2] option. A message to confirm the erasing procedure will appear on screen.

To view the measurements stored in a *logger* select the **VIEW** [F3] option:

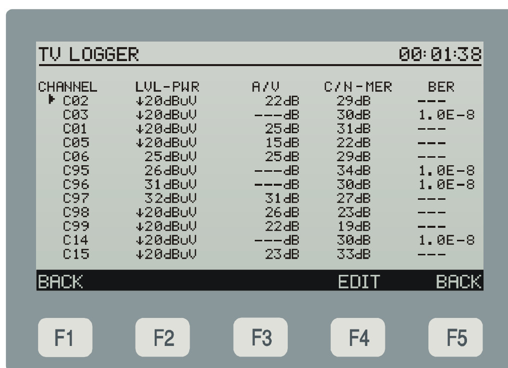
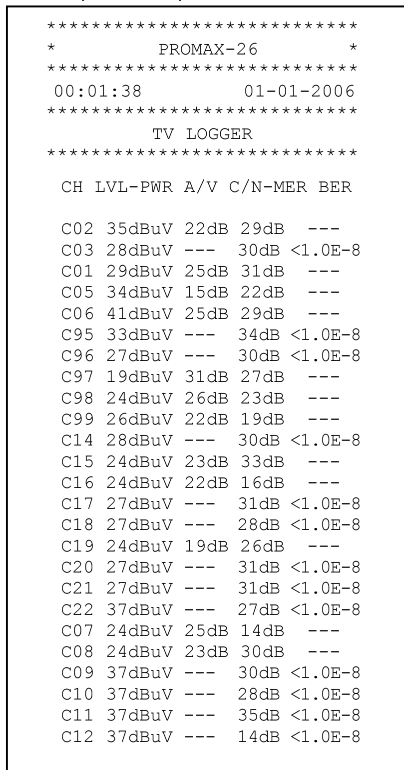


Figure 30.- Viewing a TV logger.

To print the stored measurement select the **PRINT** field, previously consult section *4.3 Connecting to a computer or a printer*.



```
****************************
*         PROMAX-26        *
****************************
 00:01:38          01-01-2006
****************************
          TV LOGGER
****************************

 CH LVL-PWR A/V C/N-MER BER

 C02 35dBuV 22dB 29dB   ---
 C03 28dBuV ---  30dB <1.0E-8
 C01 29dBuV 25dB 31dB   ---
 C05 34dBuV 15dB 22dB   ---
 C06 41dBuV 25dB 29dB   ---
 C95 33dBuV ---  34dB <1.0E-8
 C96 27dBuV ---  30dB <1.0E-8
 C97 19dBuV 31dB 27dB   ---
 C98 24dBuV 26dB 23dB   ---
 C99 26dBuV 22dB 19dB   ---
 C14 28dBuV ---  30dB <1.0E-8
 C15 24dBuV 23dB 33dB   ---
 C16 24dBuV 22dB 16dB   ---
 C17 27dBuV ---  31dB <1.0E-8
 C18 27dBuV ---  28dB <1.0E-8
 C19 24dBuV 19dB 26dB   ---
 C20 27dBuV ---  31dB <1.0E-8
 C21 27dBuV ---  31dB <1.0E-8
 C22 37dBuV ---  27dB <1.0E-8
 C07 24dBuV 25dB 14dB   ---
 C08 24dBuV 23dB 30dB   ---
 C09 37dBuV ---  30dB <1.0E-8
 C10 37dBuV ---  28dB <1.0E-8
 C11 37dBuV ---  35dB <1.0E-8
 C12 37dBuV ---  14dB <1.0E-8
```

Figure 31.- Example of print.

4.2.5 GENERATOR (GTOR) operation mode

By means of this function the user defines the parameters of the signal in return band that **PROMAX-26** transmits to characterise the transmission channel. It is posble to select the following parameters: frequency, power, modulation, symbol rate and transmission type.

When starting up the instrument, it recovers the signal configuration of the last working session and shows it on screen.

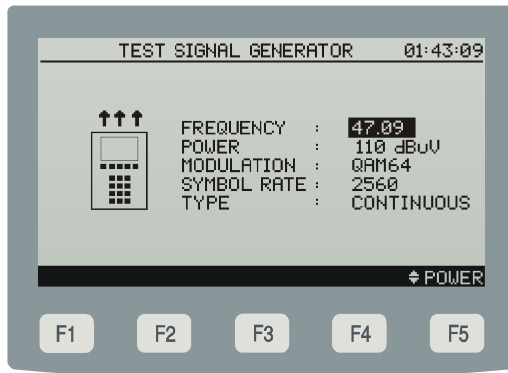


Figure 32.- Settings for pilot signal.

User can choose the frequencies and the levels required for its application.

To change the frequency of pilot signal modify its value using the navigation buttons [7] or the alphanumeric keyboard [10]. The range of valid values is from 5 MHz to 50 MHz.

In order to modify the level, press the ⇕ **POWER** [F5] key and, later by means of the navigation buttons [7] or the alphanumeric keyboard [10] will be possible to modify its value. The range of valid values is from 60 to 110 dBμV.

English

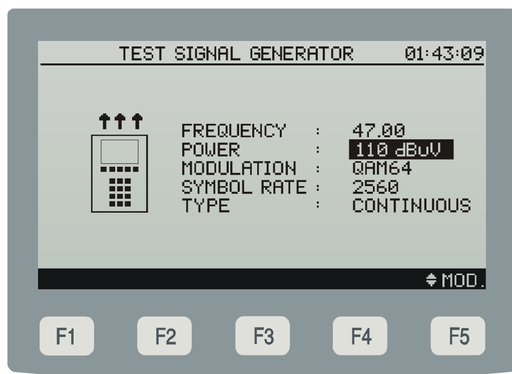


Figure 33.- Power level configuration.

In order to modify the modulation, press the ⇕ **MOD.** [F5] key and, later by means of the navigation buttons [7] or the alphanumeric keyboard [10] it will be possible to change this value. The valid values are: QAM8, QAM16, QAM32, QAM64 and QPSK.

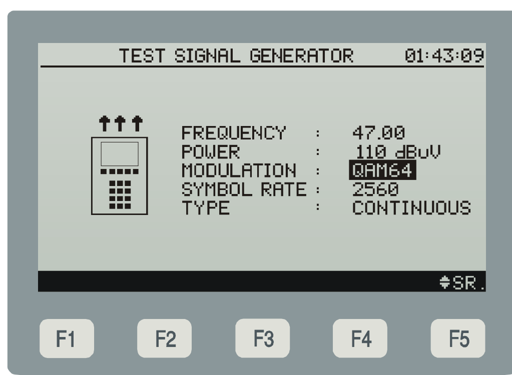


Figure 34.- Modulation mode configuration.

In order to modify the signal symbol rate press the ⇕ **SR.** [F5] key and by means of the navigation buttons [7] or the alphanumeric keyboard [10] modify its value. The valid values are: 160, 320, 640, 1280, 2560 and 5120.

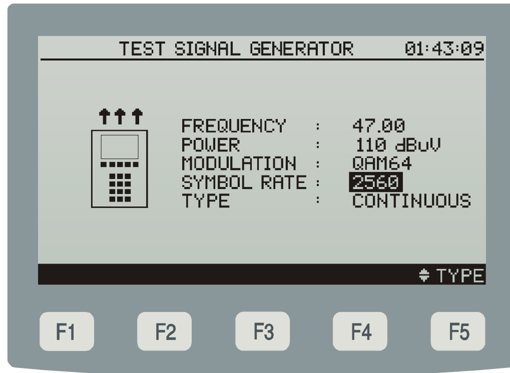


Figure 35.- Symbol rate configuration.

The instrument also allows to set the transmission mode to use: continuous or TDMA in order to evaluate the quality of the upstream link.

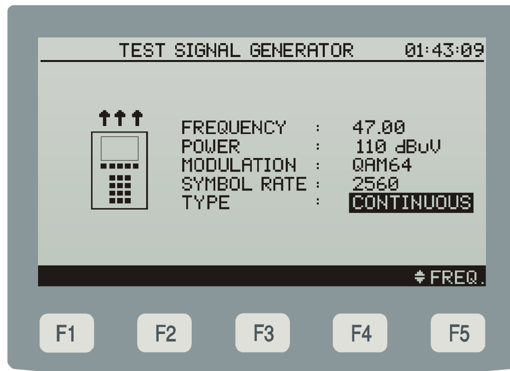


Figure 36.- Type of transmisión configuration.

4.3 Connecting to a Computer or Printer.

The **PROMAX-26** permits the connection to a PC or to a serial printer for data transfer, by means of the connection cable model **CC-PX26**.

Do not connect any cable other than that supplied by the manufacturer, otherwise serious damage may be caused to the equipment.

1) Prior to connecting the equipment to a PC, disconnect both from their respective power supplies.

English

2) Connect the end of the connection cable corresponding to the **PROMAX-26** to connector [4] and the other end to the serial port of your computer or printer.

Once the computer or printer have been connected, select on the **PROMAX-26** the **LOGGER** operation mode. If **PRINT** function is selected data will be dumped to the remote unit through the serial port.

The communication parameters used by the **PROMAX-26**, and which therefore must be defined on the remote unit (PC) are the following:

Rate	57600 bauds
Data bits	8 bits
Parity	None
Stop bits	1

The remote control software **RM-025** (optional accessory) permits to carry out from a computer the following options:

1) CHANNELS PLAN PROCESSOR: Modify, add or delete channel plans.

2) DATALOGGER: Permits to edit and to save all the measurement contained in a logger.

3) UPGRADE: Allows to update the **PROMAX-26** software version.

4.4 Connecting to a LAN.

The instrument can be connected to a local network for data transfer, by means of the ETHERNET connector [6] located in the lateral panel.

5 MAINTENANCE ⚠

This part of the manual describes the maintenance procedures and the location of faults.

5.1 Instructions for returning by mail

Instruments returned for repair or calibration, either within or outwit the guarantee period, should be forwarded with the following information: Name of the Company, name of the contact person, address, telephone number, receipt (in the case of coverage under guarantee) and a description of the problem or the service required.

5.2 Method of maintenance

The method of maintenance to be carried out by the user consists of cleaning the cover and changing the battery. All other operations should be carried out by authorised agents or by personnel qualified in the servicing of instruments.

5.2.1 Cleaning the cover.

CAUTION

Do not use scented hydrocarbons or chlorized solvents. Such products may attack the plastics used in the construction of the cover.

The cover should be cleaned by means of a light solution of detergent and water applied with a soft cloth. Dry thoroughly before using the system again.

CAUTION

To clean the contacts, use a dry cloth. Do not use a wet or damp cloth.

CAUTION

Do not use for the cleaning of the front panel and particularly the viewfinders, alcohol or its derivatives, these products can attack the mechanical properties of the materials and diminish their useful time of life.

5.3 Components which user can not replace

5.3.1 Not replaceable fuses by user

To be replaced by qualified personnel. Its position identifier and characteristics are:

F001:	**FUS**	**7 A**	**T 125 V**

APPENDIXES

APPENDIX A.- MEASUREMENT OF THE MODULATION ERROR RATIO (MER).

Analogue and digital carriers are very different in terms of the signal content and the power distribution over the channel. Therefore need to be measured differently.

The amount of distortion in a system is related to the total power of all of the carriers making accurate power measurements critical for optimum performance.

Instruments such as signal level meters that are designed to measure only analogue carriers will not accurately measure digital carriers.

Modulation error ratio (**MER**), used in digital systems is analogous to Signal/Noise (**S/N**) measurement used in analogue systems. **MER** represents the ratio of the error power to the average power in an ideal **QAM** signal. Ideally you should have at least 4 or 5 dB of margin from the **MER** where significant errors occur, to allow for system degradation. **MER** measurements are useful for early detection of non-transient (noise) impairments, such as system noise and the second and third order beats (**CSO** and **CTB**). This measurement takes in account not only amplitude noise, but also phase noise.

To determine the **MER** of a signal is a key part of determining the margin from failure of the digital system. Unlike analogue systems where you can see degradations in Carrier/Noise (**C/N**) performance, a poor **MER** is not noticeable on the picture right up to the point of system failure.

MER is defined as follows, expressed in dB:

$$20 \log \frac{RMS\ error\ magnitude}{average\ symbol\ magnitude} \quad (dB)$$

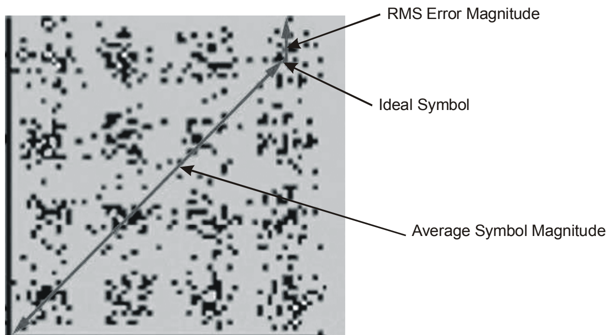


Figure 37.- Modulation error ratio (**MER**)

English

64 QAM set decoders require better than **23 dB MER** to operate. To allow for system degradation, a margin of at least **3** or **4** dB is preferred. However, **QAM 256** set decoders require better than **28 dB MER** to operate with margins of **3 dB** at least. Typically the maximum **MER** displayed on portable analysers is about **34 dB**.

MER was chosen as the preferred measurement for cable TV because of it's similar to the analogue Carrier/Noise (**C/N**) measurement expressed in dB that most people from cable industry are familiar with.

APPENDIX B.- PRINCIPLE OF QAM MODULATION. THE CONSTELLATION DIAGRAM

The modulation process implies to transfer the information contained in a signal to a high frequency carrier. Modulation **QAM**, in concrete uses modulation in quadrature consisting of two carriers each one of the same frequency, one called-**I** (in phase) and another out of phase 90° called **Q** (quadrature).

Each one of them is modulated in amplitude and phase by a portion of the digital input signal. The two modulated signals are combined then and they are transmitted as a single waveform. The receiver only needs to invert the process for generating a digital output that can be processed to produce images or another useful information also.

The number of levels used in the modulation of each carrier determines the number of possible symbols and, consequently, the number of bits that can be transmitted in a certain bandwidth. The **DVB-C** standard allows 5 types of modulation: **16 QAM**, **32 QAM**, **64 QAM**, **128 QAM** and **256 QAM**.

For example, if four amplitude levels are applied to each one of the carriers, each signal could reach the value of -3.0, -1.0, +1.0, +3.0 at a given instant in time, so we have 16 possible combinations. This is known as **16 QAM**. Extending the previous exposition to four amplitudes, it allow us to generate 8 states for each carrier and 64 possible combinations (**64 QAM**).

These digital signals can be visualized graphically by means of the **Constellation Diagram**. If one imagines on an axis the possible states of the first carrier (signal-**I** or signal in phase) we would obtain the image in figure 24.

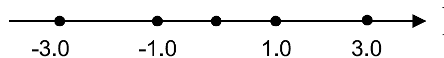


Figure 38.- Signal-**I** states

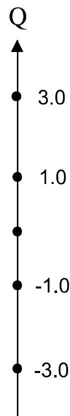


Figure 39.- Signal-**Q** states

English

Figure 25 shows the other signal (**Q** in quadrature) on a vertical axis to consider the 90° phase change.

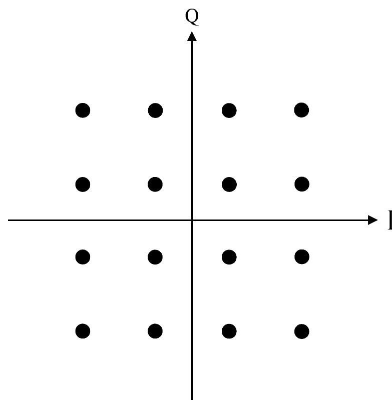


Figure 40.- I-Q states combination

Figure 26 shows the combination of these two signals. This image constitutes the Constellation Diagram of the modulated digital signal.

APPENDIX C.- FREQUENCY OFFSET ADJUSTMENT FOR TUNING ANALOGUE AND DIGITAL CHANNELS.

It is possible to introduce an offset of the tuning central frequency for the channels defined in each channel plan using the **ΔFCH** parameter (± 2.5 MHz). Therefore, it is possible to adapt the measures to irregular tunings, due to small displacements on channel central frequencies that are defined by the standard channel plan.

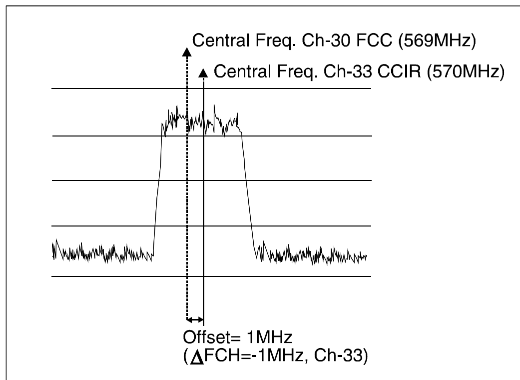


Figure 41.- Frequency offset on the tuning central frequency.

Taking as example the previous figure, if we suppose that in the configuration parameters of the digital channel (CH-33) a frequency offset equals to 1 MHz has been defined for the channel tuning frequency (ΔFCH = -1MHz), although the central frequency corresponding to channel 30 (569 MHz) does not match with the defined one for the current CCIR channel plan (CH-33, 570 MHz), it will be possible to take measures corresponding to the Docsis normative for the standard FCC channel plan (CH-30, 569 MHz) with no need to modify the current channel plan or to enter a new one.

English

SOMMAIRE

Français

ANALYSEUR DE TV CÂBLE / DONNÉES

PROMAX-26

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Description

Le **PROMAX-26** comprend en soi sept fonctions: **Mesureur de Niveau**, **Saisie, Balai**, **Générateur de signaux d'éssai**, **Analyseur de Spectres, Analyseur numérique de câble** et de données en systèmes **DOCSIS/EuroDOCSIS** ce qui en fait un excellent outil pour l'installation et l'entretien de systèmes de réception et de distribution de signaux de télévision **analogique et numérique** dans la marge de **5 à 862 MHz**, correspondant à radio **FM, TV "collectives"** (MATV), **applications de TV par câble** (CATV) et applications de TV "*wireless cable*" (MMDS) incluant la **sous-bande** (canal de retour) et la vérification des systèmes **DOCSIS/EuroDOCSIS** pour la transmission de données.

Le **PROMAX-26** incorpore la fonction de mesure du niveau de puissance dans toute la bande de fréquences, très utile pour l'évaluation de la possible saturation de l'entrée de certains démodulateurs à bande large.

Comme **Mesureur de Niveau**, le **PROMAX-26** permet d'effectuer les types de mesures suivants :

Canaux analogiques :

- Mesure du niveau de la porteuse de vidéo.
- Mesure du rapport porteuse / bruit (C/N).
- Mesure du rapport vidéo / son (V/À).

Canaux numériques :

- Mesure de la puissance du canal par intégration.
- Mesure du rapport porteuse / bruit (C/N).
- Mesure de la taux d'erreur sur les bits de la signal numérique (BER), rapport d'erreur de modulation (MER) et représentation graphique du Diagramme de la Constellation pour signaux DVB-C et ITU J83 annexe A/B/C.

La fonction de **Saisie** permet de réaliser et de garder en mémoire jusqu'à 100 saisies ou acquisitions de mesures, chacune avec les niveaux de porteuse, rapports C/N et V/A, puissance du canal, BER et MER pouvant aller jusqu'à 140 canaux dans le mode analyseur de TV ainsi que toutes les mesures obtenues en analysant la transmission de données. Les mesures acquises peuvent être révisées, transférées à un PC ou imprimées à tout moment.

Français

La fonction **Balai**, du **PROMAX-26** montre le niveau de tous les canaux présents dans la bande du plan de canaux à l'aide d'un graphique à barres. Le Span et le niveau de référence peuvent être sélectionnés. Un marqueur mouvant indique le niveau de puissance exacte de chaque canal particulier.

Au moyen de la fonction **Générateur**, on peut définir toutes les caractéristiques d'un signal d'essai qui permet d'équaliser correctement la bande de transmission (UPSTREAM).

Comme **Analyseur de Spectres**, il fournit une analyse de toute la bande. Le Span est variable entre 1 et 100 MHz et il est en outre possible de modifier le niveau de référence ainsi que le mode de détection entre **crête** et **moyenne**.

L'appareil **PROMAX-26** travail aussi comme un analyseur des systèmes de transmision **DOCSIS** et **EuroDOCSIS** conçu pour l'installation et la maintenance de services interactifs de vidéo, voix et de données de haute vitesse (Internet, téléphonie et télévision payante) sur des réseaux coaxiaux basés sur le standard **DOCSIS**/**EuroDOCSIS** (*Data Over Cable System Interface Specification*).

L'instrument communique avec le serveur de terminaux de modem de câble (**CMTS**) situé en tête du réseau au travers de la bande de retour pour la liaison de montée (*upstream*), et de la bande directe pour la liaison de descente (*downstream*).

On peut l'utiliser avec deux modes de fonctionnement différents: le mode enregistré et le mode non enregistré. Dans ce dernier cas, l'appareil **PROMAX-26** visualise les paramètres importants du système modem de câble tels que l'atténuation dans la bande de retour, la fréquence utilisée, le rapport d'erreur de modulation (**MER**), le diagramme de constellation ou la puissance du canal numérique.

Dans le mode enregistré, il est possible de mesurer des données statistiques sur les paquets de transmission sur le réseau ou de connaître l'**adresse IP** assignée.

En tant qu'**analyseur de systèmes de DOCSIS**/**EuroDOCSIS**, le **PROMAX-26** permet d'effectuer les types de mesure indiqués ci-dessous.

Liaison de descente (*downstream*) :

- Mesure de la puissance du canal
- Évaluation de la qualité: MER et BER
- Diagramme de la constellation
- Niveaux de puissance pour une bande de fréquences
- Fréquence, canal et plan de canaux actif
- Type de modulation et vitesse de symboles

Liaison de montée (upstream) :

- Vérification du niveau de puissance
- Atténuation dans le CMTS
- Fréquence et largeur de bande
- Modulation et vitesse de symbole
- Diagramme de la constellation
- Test de communications

Test de Communications (Mode enregistré) :

- Repport IP
- Test de *Ping*
- Proportion de paquets perdus
- Temps d'attente de paquets

Au cours de la conception du **PROMAX-26**, il a été prêté une attention toute spéciale à la réalisation d'un instrument pratique et précis, mais en même temps facile à utiliser. Un clavier alphanumérique simple comprenant des touches de type *soft-keys* permet l'accès direct aux différents modes de fonctionnement. Une fois dans ces modes, grâce aux touches de navigation et de sélection indifféremment pour gauchers ou pour droitiers, il est très simple de modifier n'importe quel paramètre de la mesure.

L'appareil dispose en plus d'une **interface RS-232** pour permettre de le connecter à une imprimante ou à un ordinateur afin d'obtenir des rapports des mesures effectuées, ainsi comme un connecteur ETHERNET qui permet le contrôle de l'appareil au moyen d'un PC relié à un réseau local et l'accès à un WEB SERVER.

L'instrument est alimenté par une batterie externe rechargeable.

La présence de toutes ces fonctions dans un instrument qui n'atteint pas le poids d'un kilo et demi, avec une conception ergonomique et robuste, fait du **PROMAX-26** un outil de travail de terrain incomparable.

1.2 Spécifications ⚠

ACCORD	
Marge d'accord	De 5 à 862 MHz
Modo MODEM	De 53 à 855 MHz
Mode d'accord	Par canaux ou fréquence.
Plan des canaux	10 plans de canaux, chaque un avec un maximum de 140 canaux. Plans de canaux standard d'usine : **CCIR**, **EIA**, **HRC**, **IRC**, **OIRL**, **UK**, **AUNAD**, **ST2L**, **AUST**, **ONO**.
Résolution	10 kHz
Indication	Afficheur graphique LCD doté d'éclairage postérieur.
***Offset* fréq. canal**	± 2,5 MHz.
GÉNÉRATEUR	
Marge de fréquence des porteuses	5 – 50 MHz
Résolution	10 kHz
Précision	< ± 5 kHz
Niveau de porteuse	60 à 110 dBmV (sélectionnable par pas de 1 dB)
Résolution du niveau	1 dB
Précision du niveau	± 2 dB

Français

MESURE DE LA PUISSANCE À LARGE BANDE	
Marge de mesure	De 70 à 120 dBμV. (De 10 dBmV à 60 dBmV[(1)]).
Largeur de bande	De 5 à 1000 MHz
Résolution	1 dB
Précision	± 3 dB (de 5 à 40 °C)
MESURE DE NIVEAU	
Mesure	
Canaux analogiques	Mesure de niveau associé à la porteuse de vidéo.
Canaux numériques	Mesure de la puissance dans la largeur de bande par intégration.
Marge de mesure	De 25 à 120 dBμV. (De –35 dBmV à 60 dBmV).
Niveau maximum d'entrée	
De 5 à 862 MHz	120 dBμV. (60 dBmV[(1)])
DC à 60 Hz	60 V DC ou RMS.
Lecture	Numérique en dBμV, dBmV ou dBm et analogique avec barre graphique. Résolution de 1 dB.
Largeur de bande de FI	230 kHz ± 50 kHz dB
Impédance d'entrée	75 Ω
Précision	
Canaux analogiques	± 2 dB (de 5 à 40°C) pour modulation de vidéo negative.[(2)]
Canaux numériques	± 3 dB (de 5 à 40°C) pour canaux de largeur de bande de 8 MHz.
MESURE DE SIGNAUX NUMÉRIQUES	
MER (Rapport d'erreur de modulation)	
Marge de mesure	22 dB à 36 dB pour QAM 64/256
Précisión	± 2 dB
BER (Taux d' erreurs sur les bits)	
Mesuré avant le décodeur RS	
Marge de mesure	10 E-2 à 10 E-8
Diagramme de la Constellation	Signaux accord ITU-J83 (Annex A/B/C) et DOCSIS/EuroDOCSIS
Marge d'accrochage	-10 dBmV à 60 dBmV
Vitesse de Symbole	
Marge de mesures	1000 à 7000 Msym/s pour QAM 16/64/256
Acquisition de mesures	BER, MER, puissance du canal et diagramme de la constellation pour chaque canal numérique, pour l'envoyer à l'imprimante/PC.
Types de Modulation	QAM 16/32/64/128/256 ITU J83 annexe A/B/C et QPSK.
Largeur de bande du canal	Sélectionnable
Résolution en fréquence	62,5 kHz.

MESURE DU RAPPORT VIDÉO / SON (CANAUX ANALOGIQUES)

Mesure	Rapport du niveau des porteuses de vidéo et de son.
Marge de mesure	De 0 à 30 dB
Fréquence sous-porteuse son	
Variable	0,1-9,9 MHz.
Précision	± 2 dB (de 5 à 40 °C) pour porteuse de son FM [3].

MESURE DU RAPPORT PORTEUSE / BRUIT

Mesure	
Canaux analogiques	Rapport entre le niveau de porteuse et le niveau de bruit sur le canal.
Canaux numériques	Rapport entre le niveau de puissance du canal et le niveau de bruit. La fréquence de mesure du niveau de bruit est sélectionnable en valeur absolue ou relative. Pour le mode relative l’appareil prend comme valeur par défaut BW/2 +0,5 MHz.
Marge de mesure	
Canaux analogiques	40-50 dB (niveau d’entrée entre 60 et 70 dBµV). > 50 dB (niveau d’entrée > 70 dBµV).
Canaux numériques	> 30 dB (niveau d’entrée > 60 dBµV).
Précision	± 2 dB (45 – 862 MHz) ± 3 dB (5 – 45 MHz)

FONCTION SAISIE TV / MODEM

Nombre de saisies max.	50 (TV) - 30 (MODEM)
Nombre de canaux / saisie	140
Mesures	
Canaux analogiques TV	Niveau, C/N et V/A.
Canaux numériques TV	Puissance du canal, BER et MER.
Canaux numériques Données	Paramètres *Upstream* et *Downstream* (Niveau puissance, atténuation, fréquence, largeur de bande, modulation, vitesse de symboles, BER, MER et Diagramme de la Constelltion).

BALAI

Span	Variable: 10, 30, 100, 300 MHz et *full band*.
Marge dynamique	Variable de 20 à 120 dBuV dans pas de 10 dB.

ANALYSEUR DE SPECTRES

Span	De 1 à 100 MHz (1, 5, 15, 30, 50, 100 MHz).
Niveau de référence	Variable de 20 à 120 dBµV dans pas de 10 dB.
Band	De 5 à 862 MHz.
Détecteur	Crête ou Moyenne.
Largeur de bande	200 kHz.
Résolution	
Détecteur de Crête	
Span 100 MHz	900 kHz.
Span 50 MHz	450 kHz.
Span 30 MHz	280 kHz.
Span 15 MHz	140 kHz.
Span 5 MHz	50 kHz.
Span 1 MHz	10 kHz.

Détecteur Moyenne	
Span 30 MHz	280 kHz.
Span 15 MHz	140 kHz.
Span 5 MHz	50 kHz.
Span 1 MHz	10 kHz.

AUDIO

Démodulation	AM/FM.
Sortie	Haut-parleur interne.

ALIMENTATION

Batterie de NiMh	12 V – 1,4 Ah.
Indicateur de batterie fiable	Indication graphique à l'afficheur :
Autonomie	Environ 2 heures.
Extinction automatique	Déconnexion après environ 10 minutes sans emploi.
Charge de batterie	Par alimentateur rapide interne.
Consommation	14,5 W.
Adaptateur de secteur	AL-103: 230 V / 50-60 Hz / 12 V DC (EUROPE et autres pays).

CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Les conditions d'environnement dans lesquelles l'appareil est opératif, tout en maintenant les caractéristiques, sont les suivantes :

Altitude	Jusqu'à 2000 mètres.
Marge de températures	De 5 °C à 40 °C .
Humidité relative maximale	80 % (Jusqu'à 31 °C), diminution linéaire jusqu'à 50% à 40 °C.

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Encombrement	L. 160 x H. 230 x P. 50 mm
Poids	1,4 kg. (avec batterie et couverture protecteur de transport)

(1) Pour des raisons de sécurité, le niveau de puissance d'entrée sur toute la bande est limité à 120 dBµV. Le niveau de puissance équivalent pour un groupe de canaux de niveaux similaires est en rapport avec le niveau de puissance d'entrée sur toute la bande, selon l'expression suivante :
$L_T = L + 10 \log N$ (L_T: niveau total, L : niveau moyen d'un canal, N : nombre de canaux présents).
Pour des puissances d'entrée supérieures on recommande l'utilisation d'un atténuateur externe de 20 dB

(2) Dans le cas d'une modulation vidéo positive (Stand. L), l'oscillation entre le cadre blanc et le cadre noir peut être de 0 à -2 dB.

(3) Pour porteuse son AM (Norme L), pouvant varier de 0 à -3 dB au-dessous de la valeur V/A.

ACCESSOIRES INCLUS

AL-103	Alimentateur CC externe
AA-12	Adaptateur pour l'allume-cigares de l'automobile.
AD-057	Adaptateur F/femelle - F/femelle.
AD-058	Adaptateur rapide F/mâle - F/femelle
CC-030	Câble coaxial F/mâle - F/mâle (1 m).
0 FD0090	Couverture protecteur de transport
CA-005	Câble de secteur

ACCESSOIRES OPTIONNELS

AD-055	Adaptateur F/femelle - BNC/femelle.
AD-056	Adaptateur F/femelle - IEC/femelle.
CI-023	Imprimante portative série.
CC-PX26	Câble de transfert de données au PC ou imprimante.
RM-026	Logiciel de contrôle pour **PROMAX-26**.
AT-20C	Atténuateur de 20 dB

2 PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ ⚠

2.1 Générales

* N'utiliser l'équipement **que sur des systèmes dont le négatif de mesure est connecté au potentiel de terre**.

* Cet appareil peut être utilisé sur des installations de la **Catégorie de Surtension I** et **Dégré de Pollution 2**.

  Utiliser l'adaptateur de secteur sur des installations de la **Catégorie de Surtension II** et **Dégré de Pollution 1**. C'est pour l´**UTILISATION DANS DES INTÉRIEURS**.

* Les accessoires suivants ne doivent être utilisés que pour les appareils **spécifiés** afin de préserver la sécurité :

  Adaptateur d'alimentation.

  Adaptateur à l'automobile pour charge de batterie.

  Câble de secteur

* Toujours avoir compte des **marges spécifiées** aussi pour l'alimentation que pour effectuer une mesure.

* Observer toujours les **conditions ambiantes maximales spécifiées** pour cet appareil.

* **L'opérateur n'est autorisé à intervenir** que pour :

  Tout changement dans l'appareil devra être exclusivement effectué par du personnel spécialisé.

* Suivez strictement les **recommandations de nettoyage** décrites au paragraphe Entretien.

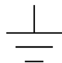
Français

* Symboles concernant la sécurité :

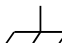
 COURANT CONTINU

 COURANT ALTERNATIF

 ALTERNATIF ET CONTINU

 TERMINAL DE TERRE

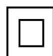
 TERMINAL DE PROTECTION

 TERMINAL A LA CARCASSE

 EQUIPOTENTIALITE

 MARCHE

 ÂRRET

 ISOLATION DOUBLE
(Protection CLASSE II)

 PRÉCAUTION
(Risque de secousse électrique)

 PRÉCAUTION VOIR MANUEL

 FUSIBLE

2.2 Exemples de Catégories de Surtension

Cat. I Installations de basse tension séparées du secteur.

Cat. II Installations domestiques mobiles.

Cat. III Installations domestiques fixes.

Cat. IV Installations industrielles.

3 INSTALLATION

3.1 Alimentation

Le **PROMAX-26** est un instrument portatif alimenté par une batterie NiMh de 12 V, intégrée. Avant de prendre une mesure quelconque, s'assurer que la batterie est chargée à plein.

3.1.1 Charge de la batterie

L'appareil dispose d'un adaptateur de secteur pour alimenter l'équipe ou charger la batterie.

Il y a deux situations différentes dans la charge de la batterie:

1) Avec l'appareil arrêté, sur avoir connecté l'adaptateur externe au secteur est reprise un cycle de charge rapide, dont la durée dépendra de la condition de la batterie. Pour une batterie déchargée le mentionné temps sera de 3,5 h. approximativement.
L'indicateur de charge du panneau frontal restera illuminé en ambre pendant cette période.
À la fin de celui-ci, l'indicateur passe au vert, qui est la marque du chargement de maintenance.

2) Avec l'appareil en marche en reliant l'expéditeur celui-ci nourrit l'appareil et fournit une charge de maintien en restant l'indicateur de charge dans vert.

ATTENTION

Chaque fois que se pour l'appareil ou on relie l'alimentation extérieure de l'appareil on recommence un processus de charge.
C'est pour cela recommandée de décharger la batterie employant l'appareil sans adaptateur d'alimentation extérieur pour réaliser un processus achevé de charge / décharge.

ATTENTION

incorpore un système de sécurité qui ne permet pas la charge d'un certaine limite de température, amorçant la charge en mode maintenance avec indication intermittente ambre/vert jusqu'à ce que la température diminue à la valeur requise.

PRÉCAUTION

Avant d'utiliser le chargeur, vérifier que l'adaptateur est conforme à la tension de secteur.

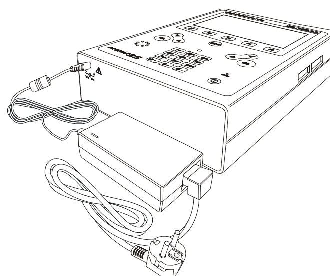


Figure 1.- PROMAX-26 et adaptateur de secteur.

Français

3.1.2 Recommandations pour l'utilisation de la batterie

En prévoyant une longue période d'inactivité de l'appareil il est recommandable de le stocker avec la batterie déchargée.

En mettant l'appareil en service après une longue période d'inactivité il faut suivre ces recommandations :

- Mettre à charger l'appareil avec l'adaptateur de tension externe jusqu'à ce que l'indicateur lumineux de charge en couleur ambre soit illuminé.
- Mettre en marche l'appareil, en s'assurant que la fonction *AUTO POWER OFF* est à *OFF*, l'indicateur restera allumé en vert, on aura de maintenir cette situation pendant une période de temps de 10 à 14 heures.

Utiliser l'appareil en manière normale, alors après d'un à trois cycles complets de charge/décharge, selon le temps et la température d'inactivité, la batterie aura été reconditionnée.

3.2 Installation et mise en service.

Le **PROMAX-26** est un appareil conçu pour être utilisé tenu à la main.

La batterie à pleine charge peut alimenter l'appareil plus de deux heures de suite. La batterie devra être rechargée aussitôt que l'indicateur ( ) est affiché.

L'installation d'une batterie à plat peut réussir à mettre en service le **PROMAX-26** par des charges résiduelles. Même dans ce cas, la durée de l'alimentation sera courte au point de ne pas afficher l'indicateur de batterie faible.

3.2.1 Réglage du contraste

Le réglage du contraste de l'écran graphique LCD du **PROMAX-26** s'effectue à l'aide du bouton de commande giratoire [5] situé dans le panneau latéral de l'appareil (voir Figure 2). En faisant tourner la commande, il est possible de régler le contraste du *display* afin d'obtenir une meilleure visualisation dans n'importe quelle condition d'ambiance. La nouvelle valeur de contraste se maintient lorsque l'appareil est éteint.

4 MODE D'EMPLOI

4.1 Description des commandes et des éléments

Panneau avant

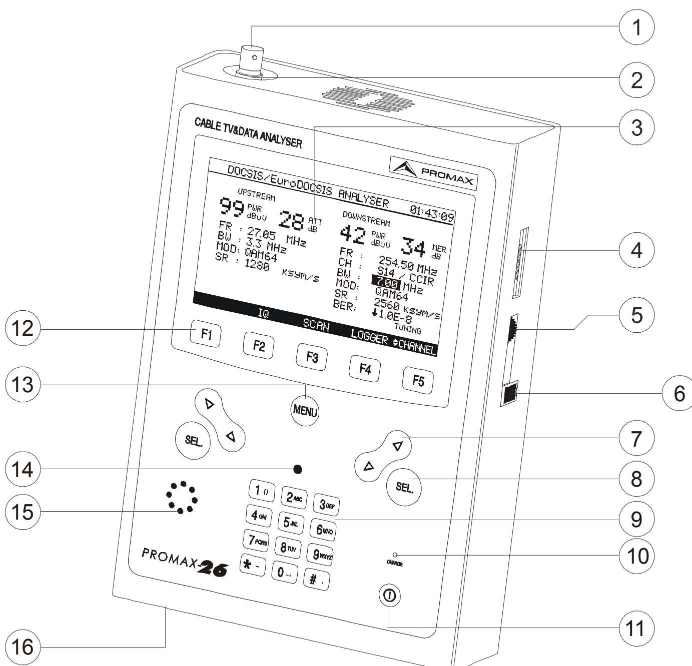


Figure 2.- Vue avant.

[1] Adaptateur F-F (ou F-BNC ou F-IEC).

 **Niveau de tension d'entrée maximale : 60 V AC rms /50-60 Hz.**

[2] Connecteur de base "F" mâle.

[3] Affichage graphique doté d'éclairage postérieur.

[4] Connexion à l'ordinateur ou à la imprimante.

Câble de connexion spécifique **CC-PX26**.

 **Ne pas brancher de câble autre que celui livré par le fabricant, autrement l'appareil pourrait subir de sérieux dommages.**

Français

[5] Contrôle du contraste.

[6] Conexión au réseau local (ETHERNET)

[7] 

Boutons de navegation.

[8] 

Bouton de sélection.

[9] Clavier alphanumérique, 12 touches pour l'introduction de données.

[10] Indicateur de charge de la batterie.

[11] 

Touche de mise en marche et de déconnexion.

[12] 

SOFTKEYS, 5 touches programmables pour la sélection des fonctions.

[13] 

Touche d'accès direct au menu principal.

[14] Détecteur de lumière d'ambiance.

[15] Avertisseur sonore.

[16] Entrée d'adaptateur d'alimentation DC.

4.2 Instructions d'opération

Le **PROMAX-26** possède cinq modes indépendants de fonctionnement :

1. MODE *SETUP*: Le mode d'opération ***SETUP*** permet d'établir la configuration initiale de l'appareil, en introduisant les données de base relatives au système telles que l'heure, la date ou la langue. Aussi il fait un rapport sur l'état de la batterie et la version de microprogramme (*firmware*) installé.

2. MODE CONFIG: Grâce au mode d'opération **CONFIG**, il est possible d'établir les paramètres de base de travail de l'analyseur de TV câble et systèmes de données DOCSIS/EuroDOCSIS: **canalisations** actives, **puissance** d'émission, code **CMAC**, adresse ***PING***, mode **enregistré** ou **non enregistré**, **mode** et **frequénce** de la mesure du bruit, etc.

3. MODE TV: Le mode d'opération **TV** offre les fonctions d'analyse de porteuses de vidéo analogiques et numériques, ainsi que la démodulation de la porteuse d'audio. Au moyen de la fonction logger on peut stocker les mesures des signaux détectés dans la bande de canalisation active.

4. MODE MODEM: Ce mode d'opération permet de vérifer la reponse d'un système de transmisión de données **DOCSIS/EuroDOCSIS** conformément à la configuration de l'analyseur de systèmes établie dans le mode **CONFIG**. Il travaille tant pour la liaison de montée que pour la liaison de descente. Il est aussi possible de **stocker les données** obtenues dans un *logger* et de visualiser la représentation du **diagramme** de la **constellation** pour les modulations en QAM.

5. MODE GÉNÉRATEUR: Il établit les caractéristiques des signaux que produit l'instrument pour vérifier la bande de transmission.

Pour accéder à n'importe lequel des différents modes d'opération depuis le menu principal (voir fig. 3), il suffit d'enfoncer la touche programmable **[13]** correspondante, en suivant le cadre inférieur de sélection.

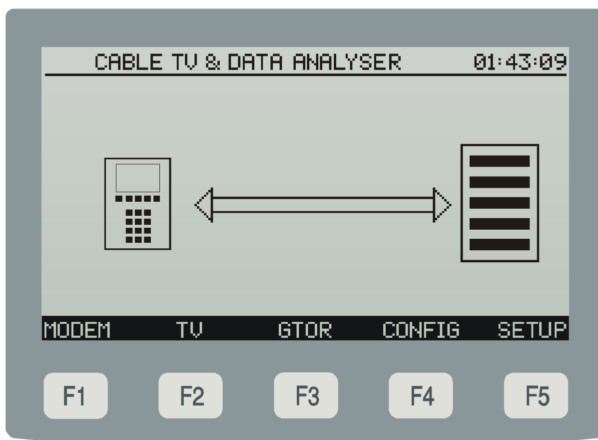


Figure 3.- Menu principal, cadre inférieur de sélection et touches programmables (SOFTKEYS)

Pour accéder au menu principal depuis n'importe quel écran, il suffit d'enfoncer la touche MENU [13] d'accès direct. Certains modes possèdent plus d'une

Dans le mode d'opération **ANALYSE** la fonction ***SCAN*** présente sur l'affichage, grâce à un graphique de barres, le niveau de signal de tous les canaux présents dans un environnement du canal syntonisé ou de la bande de fréquence sélectionnée. En outre, un marqueur mobile permet d'indiquer le niveau numérique de puissance d'un canal en particulier ey au moyen de la fonction **SEARCH** réaliser une recherche automatique des trnasmissions presentes dans la bande active.

La fonction ***LOGGER*** permet de visualiser et d'imprimer les multiples mesures effectuées dans le mode **ANALYSE**, ainsi que de les stocker pour leur révision ultérieure, leur transfert à un PC ou leur impression. On peut stocker en mémoire jusqu'à 100 *loggers*, chacun avec les mesures associées aux liaisons de montée (*upstream*) et de descente (*downstream*).

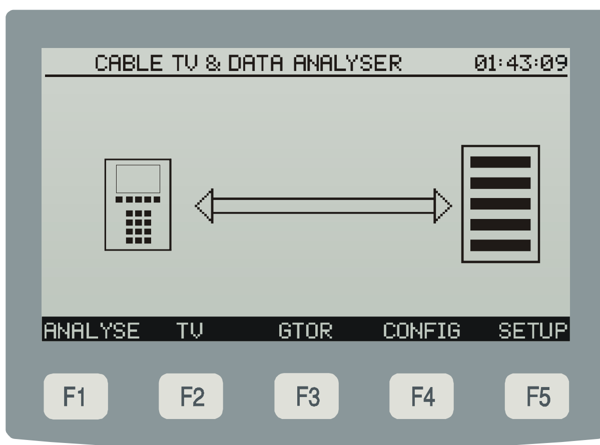


Figure 3.- Menu principal, cadre inférieur de sélection et touches programmables (SOFTKEYS)

Pour accéder au menu principal depuis n'importe quel écran, il suffit d'enfoncer la touche MENU [13] d'accès direct. Certains modes possèdent plus d'une page d'information ; pour revenir à la page précédente, il suffit d'enfoncer la **BACK**.

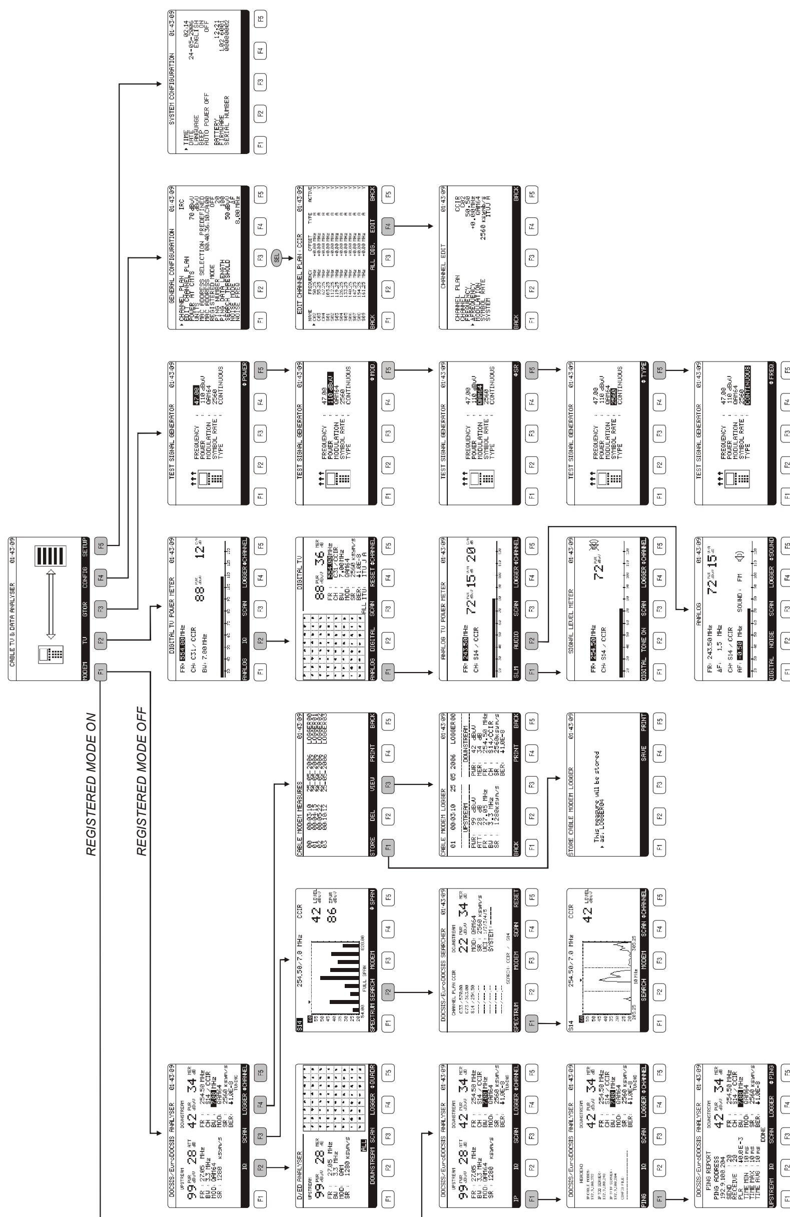


Figure 4.- Vue générale de l'arbre de menus du **PROMAX-26**. (Voir la Guide rapide de l'utilisateur)

4.2.1 Configuration des paramètres internes (MODE *SETUP*)

Pour accéder au menu de configuration des paramètres internes de l'appareil depuis n'importe quel mode d'opération (MODEM, TV, GTOR, CONFIG, etc), il suffit d'enfoncer la touche d'accès direct pour accéder au menu principal puis de sélectionner l'option **SETUP** [F5] du cadre inférieur de sélection.

Le menu de configuration des fonctions internes de l'appareil se compose de la page d'options décrite ci-dessous.

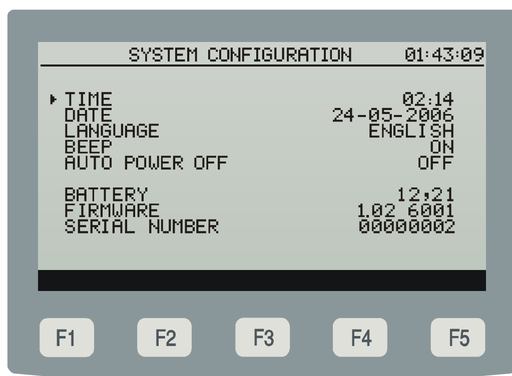


Figure 5.- Configuration des paramètres internes (**SETUP**)

Pour modifier l'état d'un paramètre, il suffit d'enfoncer les boutons de navigation [7] jusqu'à ce que le paramètre soit indiqué par la flèche puis de l'activer en enfonçant le bouton de sélection [8]. À l'aide des boutons de navigation [7], on peut alors modifier la valeur que l'on choisit parmi les options disponibles. Enfin, pour valider le nouvel état, il suffit d'enfoncer à nouveau le bouton de sélection [8].

La page de configuration des paramètres internes permet de choisir les paramètres décrits ci-dessous.

a) HEURE (TIME)

Pour modifier l'heure, il suffit de sélectionner le champ **TIME** et d'introduire l'heure à l'aide du clavier alphanumérique. En premier lieu, on peut modifier le champ de l'heure, puis enfoncer la touche [10] # . pour introduire les minutes et, finalement, enfoncer le bouton de sélection [8] pour confirmer les nouvelles données.

b) DATE
Pour modifier la date, il suffit de sélectionner le champs **DATE**. En premier lieu, on peut modifier le champ du jour, puis enfoncer la touche [10] [*-] pour introduire ensuite le mois et, finalement, l'année.

c) LANGUE (LANGUAGE)
Ce champ permet de sélectionner la langue.

d) BIP SONORE (BEEP)
Cette fonction permet d'activer (ON) ou de désactiver (OFF) l'indicateur acoustique du **PROMAX-26**. Cet indicateur sonne lorsque l'on appuie sur n'importe quel contrôle.

e) ARRÊT TEMPORISÉ (AUTO POWER OFF)
Ce champ permet d'activer (ON) ou de désactiver (OFF) la fonction arrêt automatique. En activant le champ ARRÊT TEMPORISÉ (ON) passés 10 minutes environ sans qu'aucun contrôle n'ait été modifié, l'appareil se débranchera automatiquement.

Dans la partie inférieure de l'écran, on voit apparaître le **niveau de charge de la batterie** (***BATTERY***) exprimé en heures (12,21 dans la figure précédente) ainsi que la **version du programme de contrôle** (***FIRMWARE***) de l'appareil (1.02 6001) et le **numéro de série** (00000002).

ATTENTION

Pour quitter le menu de configuration de fonctions internes et revenir au menu principal, il suffit d'enfoncer l'option **BACK** ***du cadre de sélection inférieur ou bien la touche d'accès direct au menu principal [13].***

4.2.2 Mode d'opération CONFIG

Ce menu permet de définir tous les paramètres nécessaires pour effectuer les mesures aussi bien pour la liaison de montée que pour la liaison de descente, ainsi que pour s'enregistrer dans le réseau de données du système DOCSIS/EuroDOCSIS actif.

Pour y accéder, il suffit de déplacer le sélecteur à l'aide des boutons de navigation [7] et, une fois que le champ que l'on souhaite modifier apparaît marqué, il suffit d'enfoncer le bouton de sélection. En utilisant ensuite les boutons de sélection ou à l'aide du clavier alphanumérique, il est possible de modifier sa valeur. Enfin, il suffit d'enfoncer à nouveau le bouton de sélection pour valider la nouvelle valeur.

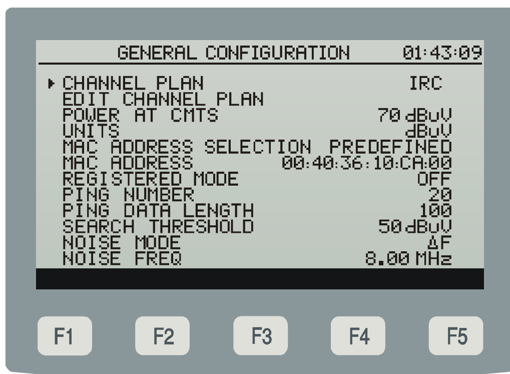


Figure 6.- Menu de configuration du modem câble

a) PLAN DE CANAUX (CHANNEL PLAN)

Cette fonction permet de sélectionner le plan de canaux actif parmi les dix que peut stocker l'appareil (CCIR, EIA, HRC, IRC, OIRL, UK, AUNAD, ST2L, AUST, ONO).

b) ÉDITER PLAN DE CANAUX (EDIT CHANNEL PLAN)

Il est possible d'éditer le plan de canaux actif. Pour ce faire, il suffit de sélectionner ce champ et d'enfoncer le bouton de sélection pour accéder à l'**ÉDITEUR DU PLAN DE CANAUX**.

La figure jointe montre un exemple de plan de canaux. Dans la marge supérieure gauche apparaît le nom du plan de canaux (**CCIR** dans la figure jointe), puis apparaît la liste de canaux appartenant au plan de canaux, de gauche à droite apparaît le nom du canal (***NAME***), la fréquence associée en MHz (***FREQ.***), le déplacement de la fréquence de syntonie du canal en MHz (***OFFSET***), le type de canal définit (**TYPE**): analogique (A) ou numérique (D) et finalement (**ACTIVE**): il active (Y) ou désactive (N) le canal.

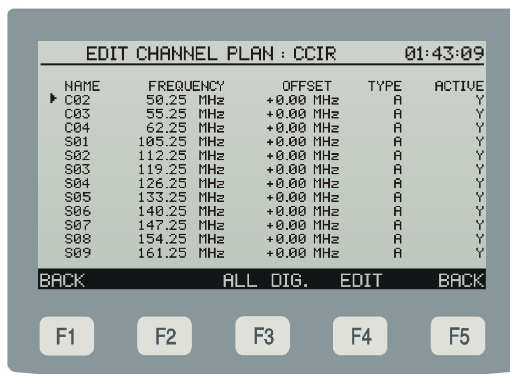


Figure 7.- Éditeur de plan de canaux. Tableau des canaux actifs.

Le nombre maximum de canaux dans un plan de canaux est de 140.

Grâce à l'éditeur de plan de canaux, il est possible de modifier la valeur du déplacement de la fréquence de syntonie entre ± 2,5 MHz pour chaque canal.

Aussi permet de visualiser le plan de canaux actif complet, à l'aide des boutons de navigation [7].

Une fois choisi un canal en poussant la touche EDIT [F4] on accédera à l'écran de configuration des paramètres du canal analogique ou numérique (voir la figure suivante).

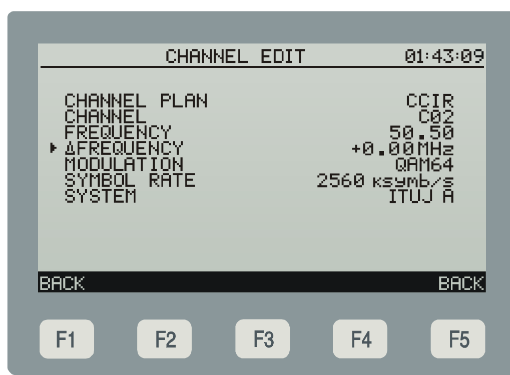


Figure 8.- Éditeur des plans de canaux. Paramètres de configuration d'un canal numérique

Les paramètres modifiables et sa marge de valeurs sont montrés dans le tableau suivant :

Français

DESCRIPTIÓN	PARÁMÈTRE	VAULEURS
Offset fréquence canal	**ΔFREQUENCY**	de – 2,5 à 2,5 MHz
(Seulement canaux analogiques) System et standard	**SYSTEM**	PAL, SECAM ó NTSC B/G, D/K, L, I, M, N
(Seulement canaux numériques) Modulation QAM/QPSK	**MODULATION**	16, 32, 64, 128, 256
(Seulement canaux numériques) Vitesse de symbole	**SYMBOL RATE**	1.000 à 7.000
(Seulement canaux numériques) Annex ITU-J	**SYSTEM**	DVB-A, DVB-B, DVB-C

Pour modifier le reste des caractéristiques des plans de canaux, il est nécessaire de disposer du logiciel **RM-026**. Pour sortir de l'**éditeur des plans de canaux**, il suffit d'enfoncer l'option ***BACK*** [F1] ou [F5] du cadre de sélection inférieur ou bien la touche d'accès direct au menu principal [13].

c) PUISSANCE DANS LE CMTS (POWER AT CMTS)
Cette fonction permet d'établir le niveau de signal minimum que doit recevoir le CMTS ; elle admet des valeurs situées entre 20 et 120 dBµV.

d) UNITÉS (UNITS)
L'appareil **PROMAX-26** permet de sélectionner les unités de mesure de niveau entre **dBmV**, **dBµV** et **dBm**.

e) SÉLECTION DE CODE MAC (MAC ADDRESS SELECTION)
Cette fonction permet de valider le code **MAC** qui sera employé pour identifier l'appareil. L'option *PREDEFINED* établit comme valide le code qui apparaît indiqué dans le champ ***MAC ADDRESS*** alors que l'option *MANUAL* permet de la modifier en éditant ce champ.

f) CODE MAC (MAC ADDRESS)
Cette option permet d'introduire le code CMAC qui sera utilisé pour identifier l'appareil.

g) FONCTIONNEMENT EN MODE ENREGISTRÉ (REGISTERED MODE)
Cette fonction permet de sélectionner le mode de fonctionnement:

ON L'analyseur de systèmes de DOCSIS/EuroDOCSIS travaille en mode enregistré, c'est-à-dire qu'il s'identifie dans le réseau au niveau logique;

OFF Cette option établit le mode de travail non enregistré, c'est-à-dire qu'il accède aux paramètres du réseau seulement à niveau physique.

h) NOMBRE DE *PINGS* (PING NUMBER)
Cette fonction indique le nombre de ***PINGS*** à transmettre, de 0 à 1000.

REMARQUE: Autant plus grand soit le nombre de **PING**s à transmettre, plus grand sera le temps de transmision.

i) SEUIL DE RECHERCHE (SEARCH THRESHOLD)
Il établit le niveau de signal minimal pour détecter.

j) NOISE MODE (MODE DU BRUIT)
(Seulement pour les canaux numériques). Mode de mesure du niveau de bruit.

FREQ (Absolu) : Le niveau de bruit est mesuré dans la fréquence définie par **NOISE FREQ**.

ΔF (Relatif) : On ajoute la valeur définie par **NOISE FREQ**. à la fréquence de syntonie.

k) NOISE FREQ (FRÉQUENCE DU BRUIT)
(Seulement pour les canaux numériques) Fréquence dans laquelle on mesure le niveau de bruit à la mesure de C/N de canaux numériques.

IMPORTANT

Pour sortir du menu* SETUP *et revenir au menu principal, il suffit d'enfoncer l'option* BACK *du cadre de sélection inférieur ou bien la touche d'accès direct au menu principal [13].

4.2.3 Mode d'opération MODEM

Le mode d'opération **MODEM** permet les mesures indiquées ci-dessous.

Liaison de descente (*downstream*):

- Puissance du canal par détection
- Rapport d'erreur de modulation (MER) et du taux d'erreur du signal numérique (BER)
- Représentation graphique du diagramme de la constellation.
- Fréquence, canal et plan de canaux active
- Type de modulation et vitesse de symbolesç

Français

Liaison de montée (upstream):

Mode non enregistré :
- Vérification du niveau de puissance
- Atténuation dans CMTS
- Fréquence et largeur de bande
- Modulation et vitesse de symbole

Mode enregistré :
- Test de *Ping*
- Proportion de paquets perdus
- Rapport IP

Il offre, en outre, les fonctions de recherche automatique de canaux émetteurs (**SEARCH**) et la représentation graphique de l'espectre de fréquences (**SCAN**).

La mesure de puissance de canaux numériques est effectuée par une méthode d'**intégration**, avec une largeur de bande défini par le canal ou par l'utilisateur.

Cette procédure pour la mesure de la puissance permet aussi d'obtenir des mesures pour les canaux analogiques dont la puissance est distribuée dans la largeur de bande du canal numérique DOCSIS/EuroDOCSIS.

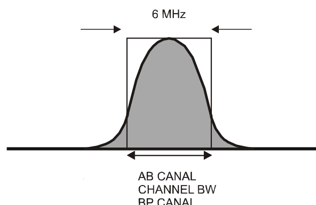


Figure 9.- Filtrage du canal et mesure de la puissance

Pour accéder au menu des **fonctions d'analyse** depuis n'importe quel mode d'opération (**SETUP**, **CONFIG**, **TV**, etc), il suffit d'enfoncer la touche d'accès direct pour accéder au menu principal puis de sélectionner l'option **MODEM** [F1] du cadre inférieur de sélection.

Le menu des fonctions de mesure (**MODEM**), se compose de la page d'options indiquée ci-dessous.

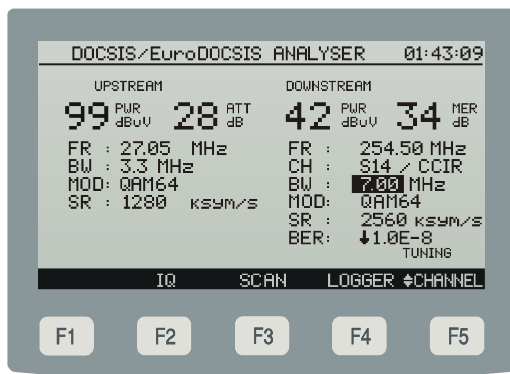


Figure 10.- Menu des fonctions de mesure (**MODEM**)

L'écran présente les mesures obtenues en fonction du mode de travail activé (enregistré ou non enregistré) pour la liaison de montée et la liaison de descente. Par exemple, dans la figure précédente, pour le mode de travail non enregistré et la liaison de descente (*downstream*) on voit apparaître : puissance du canal (**PWR**) 42 dbuV, **MER** 34 dB, fréquence de syntonie (**FR**) de 254,50 MHz pour le canal (**CH**) S14 appartenant au plan de canaux actif CCIR. La largeur de bande du canal (**BW**) 7.00 MHz at la modulation (**MOD**) 64 QAM avec une vitesse de symbole (**SR**) de 2560 ksym/s. Le **BER** enregistré est inférieur à 1,0E-8.

a) CONSTELLATION QAM (IQ)

Après avoir obtenu la **mesure de la puissance** et du **MER**, on peut obtenir la représentation graphique du **diagramme de la constellation** pour le signal numérique **DVB-QAM** correspondant à la liasion de montée (*upstream*) (voir l'appendice *B Principe de la modulation numérique QAM. Diagramme de la constellation*).

L'appareil **PROMAX-26** présente un écran semblable à celui de la figure jointe. Cet écran montre, en plus du diagramme de la constellation, le type de modulation **QAM**, la vitesse de symbole (**SR**), la largeur de bande du canal (**BW**) at la mesure du rapport d'erreur de la modulation numérique (**MER**) (voir l'appendice *G Mesure du rapport d'erreur de modulation (MER) pour canaux numériques*).

Dans la partie inférieur de l'ecran s'indique les quartiers représentés (dans ce cas, une représentation graphique à quatre quartiers "***ALL***").

Français

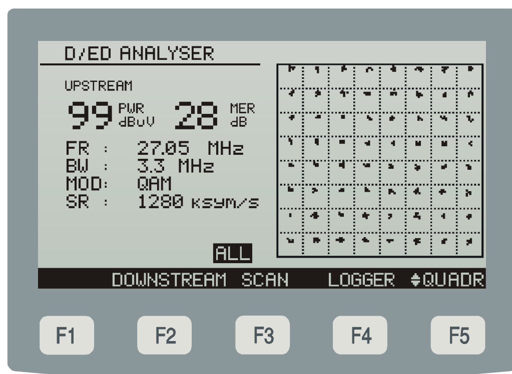


Figure 11.- Représentation du diagramme de la constellation et mesure du MER d'un canal numérique.

Lorsque l'on enfonce la touche ⇕ **QUADR** [F5], on passe au suivant quartier: **Q1**, **Q2**, **Q3** et **Q4**.

b) SCAN

La fonction **SCAN** présente dans l'écran le graphique correspondant à l'espectre des signaux du plan de cannaux actif, dans un intervalle de fréquences choisi avec l'option **SPAN**. (voir le paragraphe « *4.2.3.1 Fonction SCAN (BALAI)* »).

c) LOGGER (ACQUISITION AUTOMATIQUE DE MESURES

La fonction ***LOGGER*** permet de stocker les mesures obtenues dans la mémoire pour leur visualisation ultérieure, leur impression ou leur transfert à un PC. Le **PROMAX-26** permet avoir en mémoire jusqu'à **30/50 *loggers*** (ou acquisitions selon le mode d'opération MODEM ou TV). Sélectionner l'option **STORE** [F2] pour stocker les données correspondants aux mesures du canal syntonisé dans un *logger*, qui par défaut est gardé avec le nom correspondant à la suivante acquisition stockée. (voir le paragraphe '*4.2.3.2 Fonction LOGGER (ACQUISITION)*').

Il existe deux **modes de syntonie**: par **canaux** ou par **fréquence**. En poussant la touche ⇕ **CHANNEL** [F5], quand l'appareil se trouvera dans ce mode on passe de syntonie par fréquence à syntonie par canaux.

4.2.3.1 Fonction *SCAN* (BALAI) / SPECTRUM (SPECTRE)

La fonction **SCAN** montre numériquement le niveau du canal signalé par le marqueur mobile. Il permet en outre l'analyse graphique de l'espectre avec la résolution maximale en activant l'option **SPECTRUM** [F1] du cadre inférieur de sélection. Ainsi on visualise rapidement les possibles interférences présentes tant dans le canal lui-même comme dans ces qui sont adjacents.

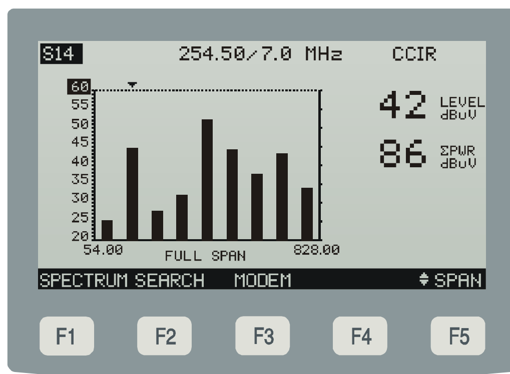


Figure 12.- Fonction ***SCAN***

Le menu de la fonction **SCAN** permet aussi l'acces aux fonctions indiquées ci-dessous: **SEARCH** [F2] et **MODEM** [F3].

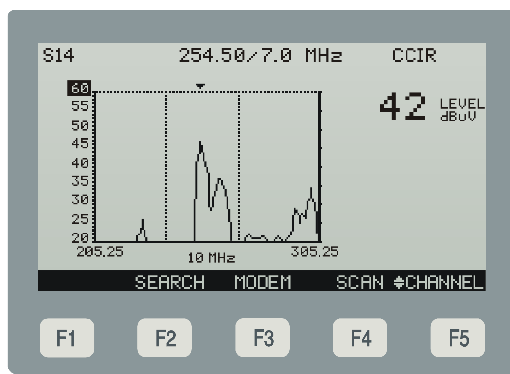


Figure 13.- Function **SPECTRUM**

La fonction **SEARCH** effectue une exploration de tous les canaux **DOCSIS**/**EuroDOCSIS** présents dans la bande de fréquences du plan de canaux actif. On montre aussi pour chaque canal, le niveau de puissance présente (**PWR**), la mesure du **MER**, la modulation (**MOD**), la vitesse de symbole (**SR**) et le correspondant identificateur du canal pour la liaison de montée (**UCI**). Le système identifie les possibles canaux où il est possible de faire un *ranging* avec un nombre. Le nombre de ces identificateurs, ainsi que son ordre détermineraient le temps qu'il peut tarder à adapter la puissance d' émission (*ranging*).

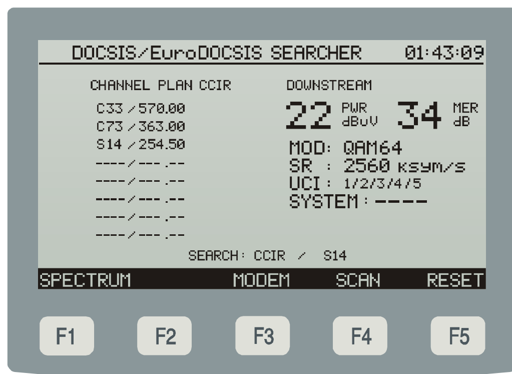


Figure 14.- Fonction **Search**

Au moyen des boutons de navigation [7] et en poussant l'option **MODEM** [F3] ou **SCAN** [F4] peut-il analyser chacun des canaux trouvés.

4.2.3.2 Fonction *LOGGER* (ACQUISITION)

Grâce à la fonction ***LOGGER***, il est possible d'obtenir un registre des mesures obtenues aussi bien pour la liaison de montée que pour la liaison de descente.

Liaison de descente (*downstream*) :

- Mesure de la puissance du canal
- Mesure du MER et BER.
- Mesure de la fréquence du canal correspondant au plan de canaux actif[1].
- Vitesse de symboles

Liaison de montée (upstream) :

- Vérification du niveau de la puissance
- Atténuation dans CMTS
- Fréquence et largeur de bande
- Vitesse de symbole
- Test de communications.

Ces mesures sont stockées en mémoire pour leur visualisation ultérieure, leur impression ou leur transfert à un PC.

[1] (voir l'option *EDIT CHANNEL PLAN* dans le paragraphe 4.2.2 Mode d'opération *CONFIG*)

L'appareil **PROMAX-26** permet de stocker en mémoire jusqu'à **30 *loggers*** (ou acquisitions).

Lorsque l'on enfonce la touche **LOGGER** [F4], on voit apparaître un écran semblable à celui de la figure jointe. Dans la partie gauche est indiqué le numéro du *logger* (0 dans l'exemple) suivi de l'heure et de la date d'acquisition (uniquement s'auparavant on a utilisé la fonction ***STORE***).

Dans le cadre inférieur de sélection, on voit apparaître les fonctions qu'on peut réaliser sur le *logger* indiqué à la ligne supérieure : **DEL** [F2], **VIEW** [F3] ou **PRINT** [F4].

Pour accéder à un de ces *loggers* stockés, il suffit d'enfoncer les boutons de navigation [6] jusqu'à situer la flèche de sélection sur le numéro du *logger* auquel on souhaite accéder.

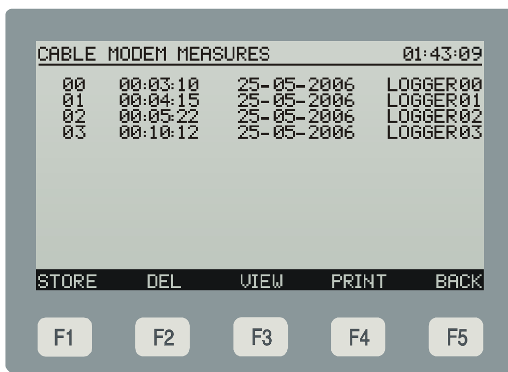


Figure 15.- Liste des *loggers* stockés

Pour retourner au menu des fonctions de mesure (MODEM), il suffit d'enfoncer l'option **BACK** [F1] du cadre de sélection inférieur.

Pour effacer les mesures stockées dans un *logger*, il suffit de sélectionner l'option **DEL (EFFACER)** [F2]. Un message pour confirmer le processus d'effacement apparaîtra sur l'écran.

Pour visualiser les mesures stockées dans un *logger*, il suffit de sélectionner l'option **VIEW (VOIR)** [F3].

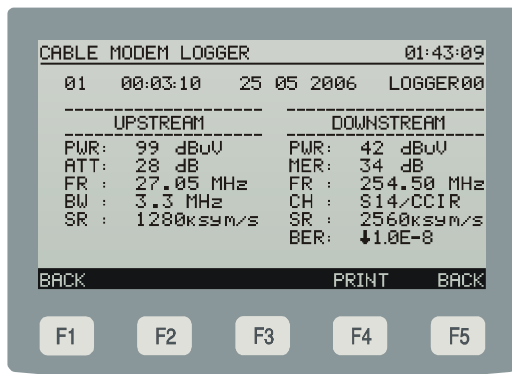
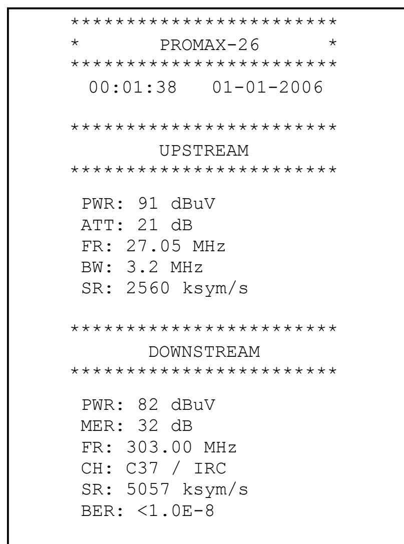


Figure 16.- Visualisation d'un *logger*

Pour imprimer les mesures réalisées, sélectionner l'option **IMPRIMER**. Consulter d'abord le paragraphe '*4.3 Connexion à un ordinateur ou à une imprimante*'.



```
************************
*       PROMAX-26      *
************************
 00:01:38   01-01-2006

************************
        UPSTREAM
************************

 PWR: 91 dBuV
 ATT: 21 dB
 FR: 27.05 MHz
 BW: 3.2 MHz
 SR: 2560 ksym/s

************************
       DOWNSTREAM
************************

 PWR: 82 dBuV
 MER: 32 dB
 FR: 303.00 MHz
 CH: C37 / IRC
 SR: 5057 ksym/s
 BER: <1.0E-8
```

Figure 17.- Exemple d'impression.

4.2.3.3 Mode d'opération MODEM, mode enregistré.

Dans le menu **MODEM**, il suffit de sélectionner le mode de travail enregistré pour voir apparaître la page d'options suivante:

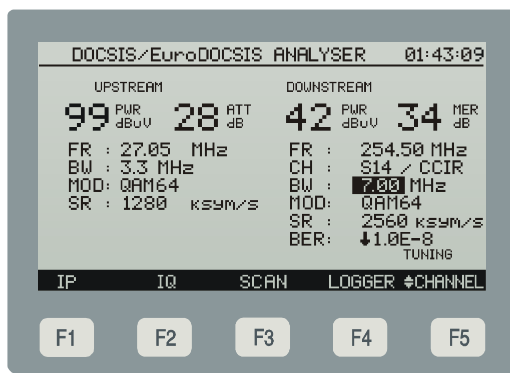


Figure 18.- Menu de fonctions de mesure en mode enregistré

Rapport IP (IP)
Grâce à la fonction **IP**, le **CMTS** de la tête informe, dans tous les cas où l'information est disponible, des **adresses IP** enregistrées pour le modem câble (**IP CABLE MODEM**), du serveur qui fournit l'heure (**IP TOD SERVER**) et du serveur du système que fournit le logiciel de remise à jour (**IP TFTP SERVER**) ainsi que le nom des archives de données de configuration (**CONFIG FILE**).

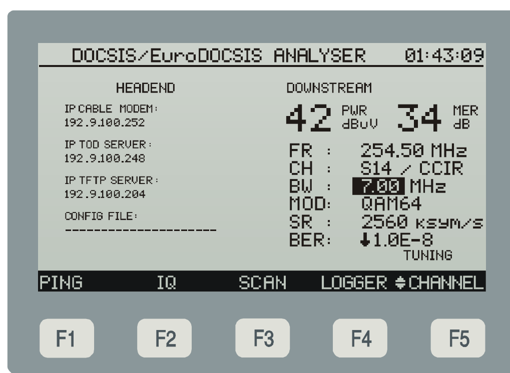


Figure 19.- Mesures en mode enregistré, rapport IP

Français

Test de *PING* (PING)
La fonction ***PING*** permet de vérifier si se trouve disponible dans le réseau un autre dispositif ou point d'accès actif. Lorsque l'on exécute la commande ***PING***, on transmet des paquets de donnés de test point à point entre le **PROMAX-26** qui fonctionne comme modem câble et un autre point d'accès à distance sur le réseau qui répond à la transmission.

L'exécution de ce test fournit l'information décrite ci-dessous.

Adresse du *PING* (PING ADDRESS)
Cette fonction indique l'adresse à distance du dispositif ou du point d'accès à vérifier, ce domaine est modifiable. Pour changer l'adresse du **PING** enfoncer le bouton [F5] jusqu'à ce qu'apparaisse l'option ⬍ **CHANNEL**, alors l'adresse du **PING** sera souligné en permettant l'édition du domaine au moyen du clavier alphanumérique.

Envoyer (SEND)
Cette fonction indique le nombre de ***PINGS*** qui ont été envoyés.

Recevoir (RECEIVE)
Cette fonction indique le nombre de ***PINGS*** qui ont été reçus.

PLR
Cette fonction indique la proportion de paquets de test qui n'ont pas fonctionné.

Temps maximum (TIME MAX)
Cette fonction indique le temps maximum qui a été nécessaire pour recevoir un paquet de test.

Temps minimum (TIME MIN)
Cette fonction indique le temps minimum qui a été nécessaire pour recevoir un paquet de test.

Moyenne de temps (TIME AVG)
Cette fonction indique le temps moyen qui a été nécessaire pour recevoir les paquets de test.

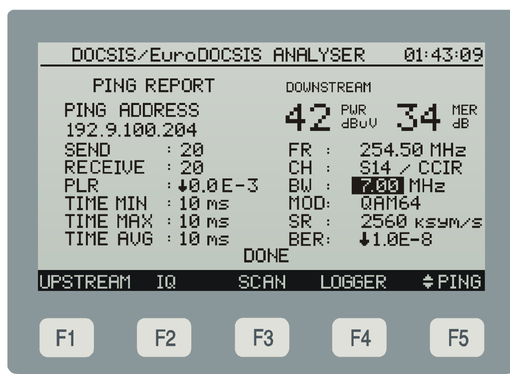


Figure 20.- Mesures en mode enregistré, test de *PING*

Liaison de montée (UPSTREAM)
Cette fonction permet d'obtenir les mesures décrites auparavant en rapport avec la liaison de montée.

4.2.4 Mode d'opération TV

Le mode d'opération **TV** fournit les mesures suivantes:

Canaux Analogiques:
- Niveau de la porteuse de vidéo
- Relation Porteuse/Bruit (C/N)
- Relation Vidéo/Audio (V/A)

Canaux Numériques:
- Puissance du canal par intégration des mesures
- Relation Porteuse/Bruit (C/N)
- Taux d'erreur de bit du signal (BER)
- Relation d'erreur de modulation (MER)
- Diagramme de la Constellation

Pour accéder à ce mode de fonctionnement on doit pousser la touche **TV** [F2]. Il existe deux **modes de syntonie**: par **canaux** ou par **fréquence**. En poussant la touche ⇕ **CHANNEL** [F5], quand l'appareil se trouvera dans ce mode on passe de syntonie par fréquence à syntonie par canaux.

Dans le cas d'accorder une porteuse analogique, pousser la touche **ANALOG** [F1] pour accéder aux mesures du niveau de puissance reçue (**PWR**), rapport vidéo-audio (**V/A**) et rapport porteuse-bruit (**C/N**).

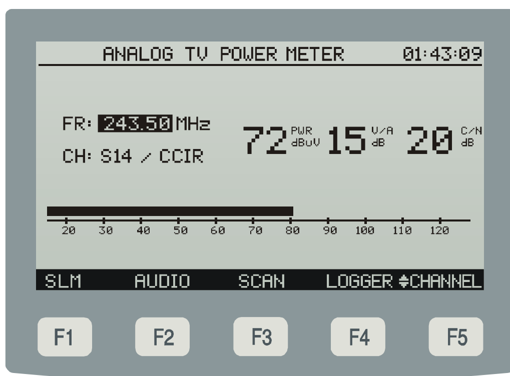


Figure 21.- Écran des mesures pour porteuses de vidéo analogiques (ANALOG).

Français

Pour que le **PROMAX-26 démodule le signal de son et en montre ses caractéristiques (niveau et offset en fréquence)**, il faut appuyer la touche [F2]. Sur la figure adjointe, le niveau de la porteuse de son est de 72 dBµV et l'offset est de - 0,5 MHz (Δ**F**). En outre, l'on peut voir si le son (soit Level, FM ou AM) est activé (un haut parleur apparaît) ou désactivé (aucun symbole n'apparaît). Pour modifier l'offset de la porteuse de son (Δ**F**) et la modulation de son (Level, FM, AM o OFF), accéder à chaque paramètre depuis l'écran, ou depuis le menu de *Configuration du mode Canal-Fréquence* (voir le chapitre '*4.2.3.3 Configuration du mode Canal-Fréquence')*.

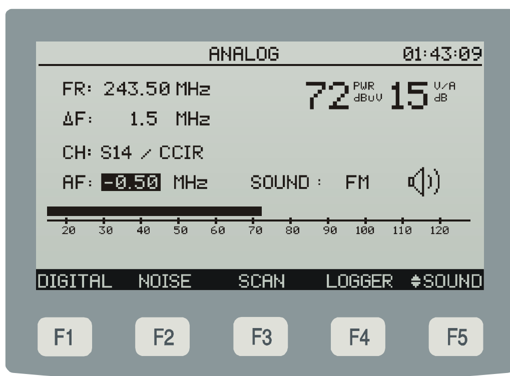


Figure 22.- Démodulation et mesure du signal de son.

Dans l'écran apparaît aussi la fréquence de la porteuse de vidéo (**FR**), la fréquence de la subporteuse d'audio (**AF**), le canal syntonisé (**CH**) et l'offset de la porteuse de d'audio (Δ**F**).

La fonction **SLM** (MESURE DU NIVEAU DE SIGNAL) permet d'obtenir le niveau de puissance du canal syntonisé de forme numérique et représenté grâce à une barre graphique avec une résolution de 1 dB, comme on peut le voir dans la figure jointe, en même temps que par le haut-parleur on émet un ton qui varie avec le niveau mesuré **TONE ON**/**OFF** [F2].

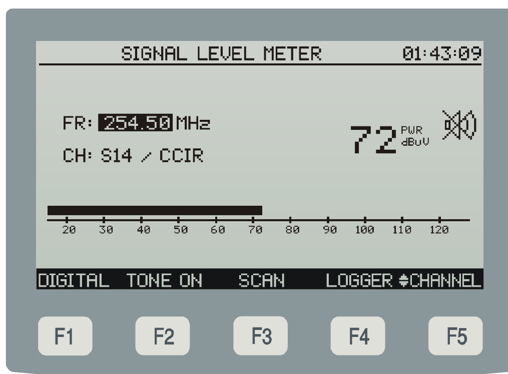


Figure 23.- Écran de la fonction **SLM** (**SIGNAL LEVEL METER**)

Si la porteuse est numérique, pousser la touche **NUMÉRIQUE** [F1] pour accéder aux mesures du niveau de puissance reçue (**PWR**) et rapport porteuse-bruit (**C/N**).

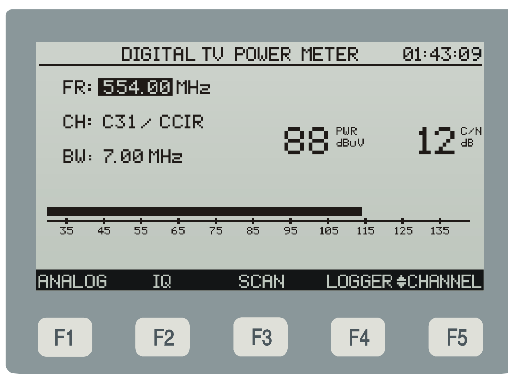


Figure 24.- Écran des mesures pour porteuses de vidéo numériques (DIGITAL).

Il est possible de modifier aussi bien la valeur de la fréquence du canal syntonisé que le nombre de canaux du plan de canaux actif grâce à l'option ⇕ **FREQ.** ou ⇕ **CHANNEL** [F5].

En choisissant l'option **IQ** [F2], dans le cadre inférieur de sélection, on peut obtenir la représentation graphique du **diagramme de la constellation** pour le signal numérique **DVB-QAM** dans tout le marge de mesure (voir l'appendice *B Principe de la modulation numérique QAM. Diagramme de la constellation*).

L'appareil **PROMAX-26** présente un écran semblable à celui de la figure jointe. Cet écran montre, en plus du diagramme de la constellation, le type de modulation **QAM**, la vitesse de symbole (**SR**), la largeur de bande du canal (**BW**) et la mesure du rapport d'erreur de la modulation numérique (**MER**) (voir l'appendice *G' Mesure du rapport d'erreur de modulation (MER) pour canaux numériques'*). Ces paramètres, à l'exception des dernières deux, sont modifiables depuis l'écran de mesures.

Dans la partie inférieur de l'ecran s'indique les quartiers représentés (dans ce cas, une représentation graphique à quatre quartiers "***ALL***").

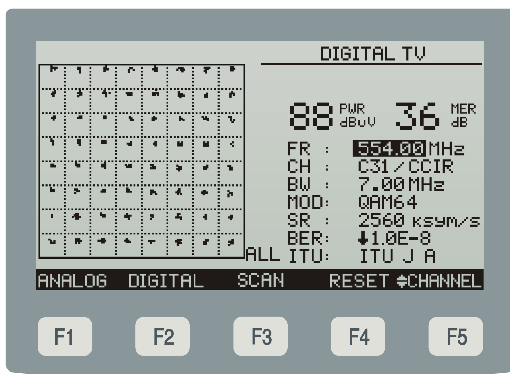


Figure 25.- Représentation du diagramme de la constellation et mesures du BER et du MER d'un canal numérique.

Lorsque l'on enfonce la touche ⇕ **QUADR** [F5], on passe au suivant quartier: **Q1**, **Q2**, **Q3** et **Q4**.

4.2.4.1 Fonction *SCAN* (BALAI) / SPECTRUM (SPECTRE)

La fonction **SCAN** montre numériquement le niveau du canal signalé par le marqueur mobile. Il permet en outre l'analyse graphique de l'espectre avec la résolution maximale en activant l'option **SPECTRUM** [F1] du cadre inférieur de sélection. Ainsi on visualise rapidement les possibles interférences présentes tant dans le canal lui-même comme dans ces qui sont adjacents.

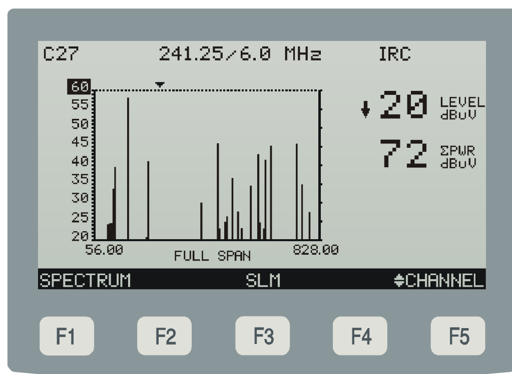


Figure 26.- Fonction ***SCAN***

Le menu de la fonction **SCAN** permet aussi l'acces aux fonctions indiquées ci-dessous: **SPECTRUM** [F1] et **SLM** [F3].

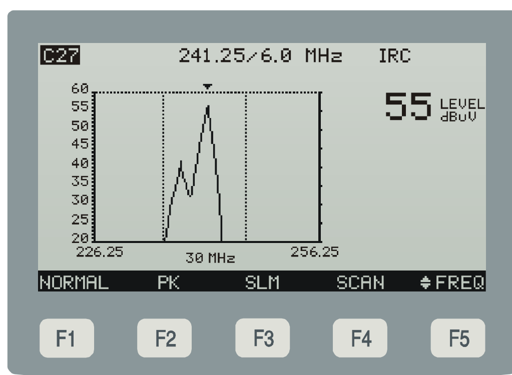


Figure 27.- Fonction **SPECTRUM** mode TV

En activant la fonction **SPECTRUM** l'appareil représente l'espectre de la bande de fréquences où on se trouve le marqueur. Comme **Analyseur d'Espectres** fournit une analyse agile de toute la bande. La vitesse de balayage [F1] peut être choisie entre normal (**NORMAL**) ou rapide (**FAST**). Le *span* est variable entre 1 et 100 MHz, en outre est possible de modifier le niveau de référence et permet de définir le mode de détection [F2] entre **pic** (**PK**) et **moyenne** (**AVG**).

Au moyen des boutons de navigation [7] et en poussant l'option **SLM** [F3] ou **SCAN** [F4] peut-il analyser chacun des canaux trouvés sur le spectre de frequences.

4.2.4.2 Fonction *LOGGER* (ACQUISITION)

Grâce à la fonction ***LOGGER*** dans le mode d'opération TV, il est possible d'obtenir un registre des mesures obtenues à partir de l'exploration de tous les canaux de TV tant numeriques comme analogiques presents à la bande de fréquences du plan de cannaux actif.

- Mesure du niveau de signal (LVL) dans les canaux analogiques ou de la puissance (PWR) dans les canaux numériques.
- Mesure du rapport Audio-Vidéo (A/V) dans les canaux analogiques.
- Mesure du rappport Porteuse-Bruit (C/N) dans les canaux analogiques ou MER dans les canaux numériques.
- Mesure du BER dans les canaux numériques.
- Vitesse de symbole.

Ces mesures sont stockées en mémoire pour leur visualisation ultérieure, leur impression ou leur transfert à un PC.

L'appareil **PROMAX-26** permet de stocker en mémoire jusqu'à **50 *loggers*** (ou acquisitions) avec jusqu'à un maximum de 140 canaux analysés dans chacune d'elles.

Lorsque l'on enfonce la touche **LOGGER** [F4], on voit apparaître un écran semblable à celui de la figure jointe. Dans la partie gauche est indiqué le numéro du *logger* (0 dans l'exemple) suivi de l'heure et de la date d'acquisition (uniquement s'auparavant on a utilisé la fonction ***STORE***).

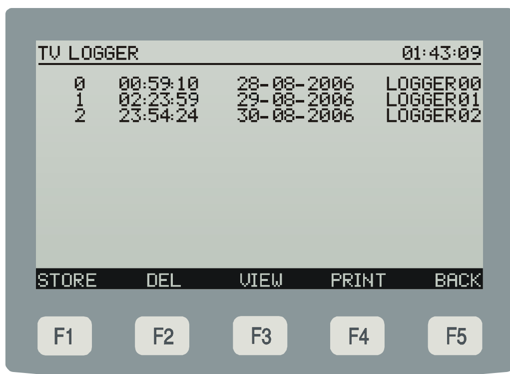


Figure 28.- Liste des *TV loggers* stockés

Une fois poussée la touche **STORE** [F1], choisir le nom avec lequel on stockera les mesures (p.e.: LOGGER01) et pousser ensuite la touche **SAVE** [F4] pour activer le processus de saisie automatique des mesures (voir la figure suivante).

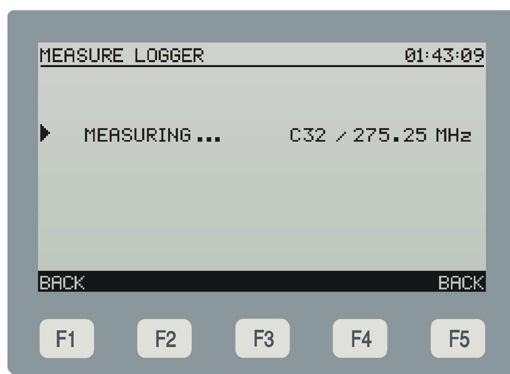


Figure 29.- Saisie automatique de données. DATALOGGER.

Dans le cadre inférieur de sélection, on voit apparaître les fonctions qu'on peut réaliser sur le *logger* indiqué à la ligne supérieure : **DEL** [F2], **VIEW** [F3] ou **PRINT** [F4].

Pour accéder à un de ces *loggers* stockés, il suffit d'enfoncer les boutons de navigation [7] jusqu'à situer la flèche de sélection sur le numéro du *logger* auquel on souhaite accéder.

Pour retourner au menu des fonctions de mesure (TV) il suffit d'enfoncer l'option **BACK** [F1] du cadre de sélection inférieur.

Pour effacer les mesures stockées dans un *logger*, il suffit de sélectionner l'option **DEL (EFFACER)** [F2]. Un message pour confirmer le processus d'effacement apparaîtra sur l'écran.

Pour visualiser les mesures stockées dans un *logger*, il suffit de sélectionner l'option **VIEW (VOIR)** [F3].

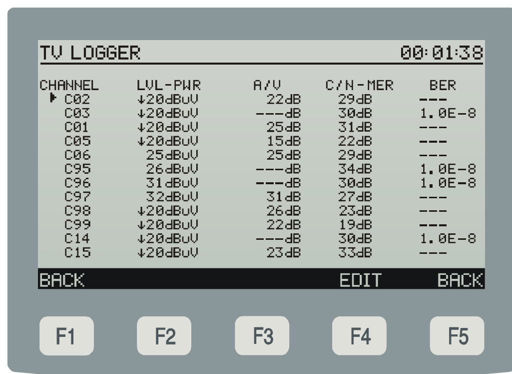
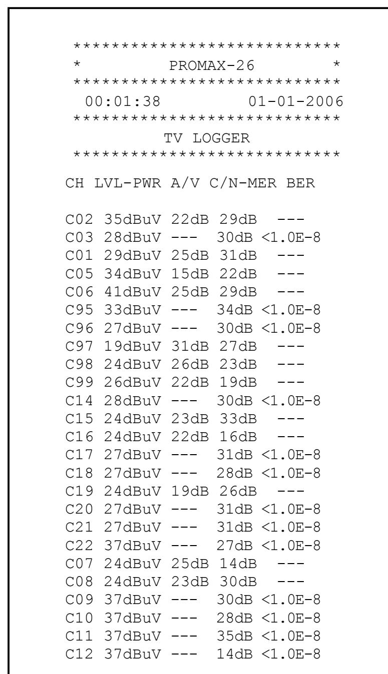


Figure 30.- Visualisation d'un TV *logger*

Pour imprimer les mesures réalisées, sélectionner l'option **PRINT (IMPRIMER)**. Consulter d'abord le paragraphe '*4.3 Connexion à un ordinateur ou à une imprimante*'.



```
****************************
*           PROMAX-26      *
****************************
 00:01:38          01-01-2006
****************************
          TV LOGGER
****************************

CH LVL-PWR A/V C/N-MER BER

C02 35dBuV 22dB 29dB  ---
C03 28dBuV ---  30dB <1.0E-8
C01 29dBuV 25dB 31dB  ---
C05 34dBuV 15dB 22dB  ---
C06 41dBuV 25dB 29dB  ---
C95 33dBuV ---  34dB <1.0E-8
C96 27dBuV ---  30dB <1.0E-8
C97 19dBuV 31dB 27dB  ---
C98 24dBuV 26dB 23dB  ---
C99 26dBuV 22dB 19dB  ---
C14 28dBuV ---  30dB <1.0E-8
C15 24dBuV 23dB 33dB  ---
C16 24dBuV 22dB 16dB  ---
C17 27dBuV ---  31dB <1.0E-8
C18 27dBuV ---  28dB <1.0E-8
C19 24dBuV 19dB 26dB  ---
C20 27dBuV ---  31dB <1.0E-8
C21 27dBuV ---  31dB <1.0E-8
C22 37dBuV ---  27dB <1.0E-8
C07 24dBuV 25dB 14dB  ---
C08 24dBuV 23dB 30dB  ---
C09 37dBuV ---  30dB <1.0E-8
C10 37dBuV ---  28dB <1.0E-8
C11 37dBuV ---  35dB <1.0E-8
C12 37dBuV ---  14dB <1.0E-8
```

Figure 31.- Exemple d'impression.

4.2.5 Mode d'opération GÉNÉRATEUR (GTOR)

Au moyen de cette fonction l'utilisateur définit les paramètres du signal dans la bande de retour que le **PROMAX-26** émet pour caractériser le canal de transmission.

On peut choisir les paramètres suivants: fréquence, puissance, modulation, vitesse de symbole et type d'émission.

Après de mettre en marche le **PROMAX-26**, l'appareil récupère la configuration des signaux de la dernière session de travail et celle-ci apparaît à l'écran.

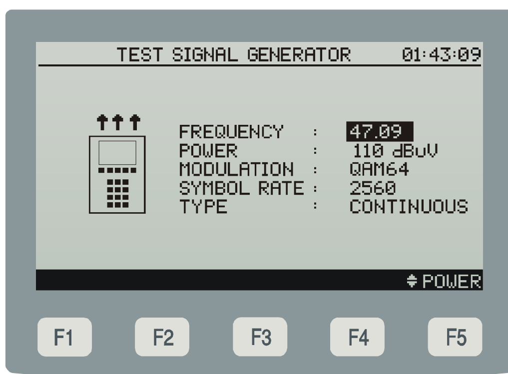


Figure 32.- Configuration des paramètres du signal pilote.

Ensuite l'utilisateur peut choisir les fréquences et les niveaux requis pour son application.

Pour changer la fréquence d'un signal pilote, au moyen des boutons de navigation [7] ou le clavier alphanumérique [10] modifier sa valeur. La marge de valeurs possibles est de 5 MHz à 50 MHz.

Si on souhaite de modifier le niveau, pousser la touche ⇕ **POWER** [F5] et, ensuite, au moyen des boutons de navigation [7] ou bien le clavier alphanumérique [10] il sera possible de modifier sa valeur. La marge de valeurs admissibles est de 60 à 110 dBµV.

Français

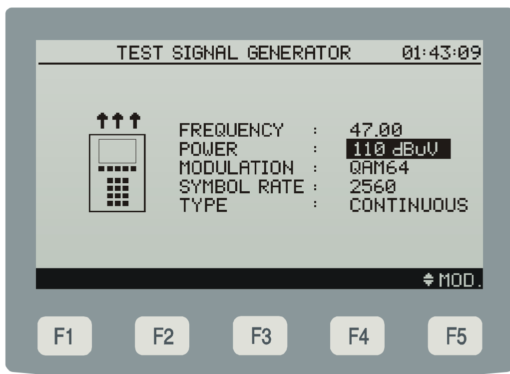


Figure 33.- Configuration du niveau de puissance.

Si on souhaite modifier la modulation, pousser la touche ⇕ **MOD.** [F5] et, ensuite, au moyen des boutons de navigation [7] ou le clavier alphanumérique [10] il sera possible de modifier sa valeur. Les valeurs possibles sont: QAM8, QAM16, QAM32, QAM64 et QPSK.

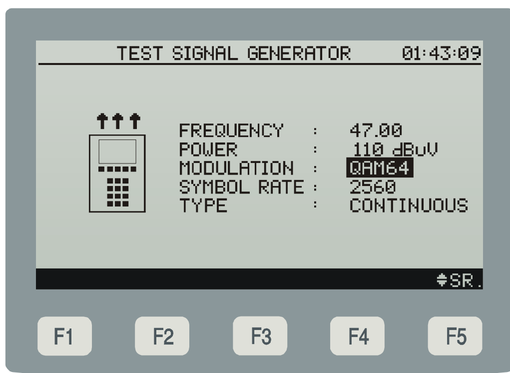


Figure 34.- Configuration du mode de modulation.

Pour changer la vitesse de symbole du signal pilote, pousser la touche ⇕ **SR.** [F5] et au moyen des boutons de navigation [7] ou bien du clavier alphanumérique [10] modifier la valeur. Les valeurs possibles sont : 160, 320, 640, 1280, 2560 et 5120.

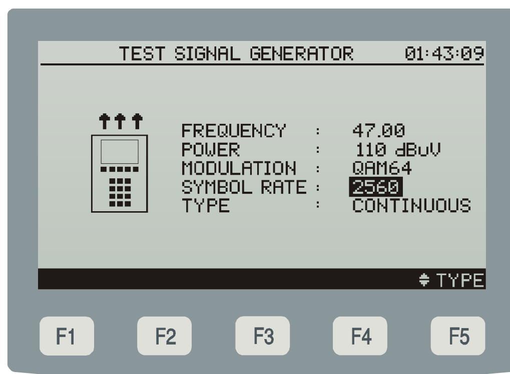


Figure 35.- Configuration de la vitesse de symbole.

L'appareil permet aussi d'établir le mode d'émission qu'on va utiliser: Continue ou TDMA pour faire l'évaluation de la qualité du canal de transmission.

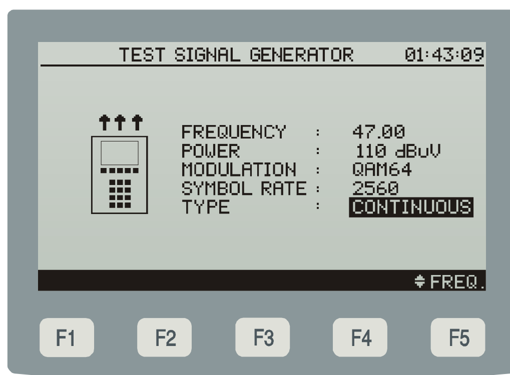


Figure 36.- Configuration du type d'émission.

4.3 Connexion à un ordinateur ou à une imprimante.

L'appareil peut être branché à un ordinateur personnel (PC) ou à une imprimante série pour le transfert des donnés au moyen d'un câble de connexion modèle **CC-PX26**.

Français

Ne pas brancher de câble autre que celui livré par le fabricant; autrement l'appareil pourrait subir de sérieux dommages.

1) Pour exécuter la connexion entre l'appareil et le PC ou l'imprimante, débrancher les deux de leur alimentation.

2) Branchez l'extrémité du câble correspondant au **PROMAX-26** au connecteur [4] et l'autre bout au port série de l'ordinateur ou de l'imprimante.

L'ordinateur ou l'imprimante ayant été branchée, sélectionner sur le **PROMAX-26** le mode d'opération **SAISIE**. Si l'on sélectionne la fonction **IMPRIMER**, les données seront envoyées à l'appareil à distance au travers du port série.

Les paramètres de communication utilisés par le **PROMAX-26**, et qui l'on doit définir sur l'appareil à distance (PC), sont les suivantes :

Rapport	57600 bauds
Nº de Bits	8 bits
Parité	No
Bits de stop	1

Le logiciel de contrôle **RM-026** (accessoire optionnel) permet de réaliser depuis un ordinateur personnel les options suivantes :

1) CHANNELS PLAN EDITOR : Modifier, ajouter ou éliminer les tableau de canaux gardés dans le **PROMAX-26**.

2) DATALOGGER : Éditer et garder les mesures contenues dans le Datalogger.

3) UPGRADE : Mise à jour de la version du logiciel du **PROMAX-26**.

4.4 Connexion au réseau local

L'appareil permet la connexion à un réseau local pour le transfert de données, à travers le connecteur ETHERNET [6] l'ai située dans panneau latéral.

5 ENTRETIEN ⚠

Cette partie du manuel décrit les méthodes de maintenance et de recherche des pannes.

5.1 Instructions d'envoi

Les instruments expédiés pour être réparés ou calibrés, pendant ou hors de la période de garantie, devront porter les renseignements suivants : nom de la société, nom de la personne à contacter, adresse, numéro de téléphone, pièce justificative d'achat (dans le cas de garantie) et description du problème rencontré ou service requis.

5.2 Méthode de maintenance

L'entretien courant à exécuter par l'utilisateur revient au nettoyage du boîtier et le changement de la batterie. Le reste des opérations sera exécuté par les responsables autorisés ou par du personnel spécialisé dans le service des instruments.

5.2.1 Nettoyage du boîtier

PRÉCAUTION

Au nettoyage, ne pas employer d'hydrocarbures aromatiques ou des solvants chlorés. Ces produits peuvent attaquer les matières plastiques utilisées dans la construction du boîtier.

Nettoyez le boîtier avec une solution faible de détersif à l'eau, appliquée avec un chiffon doux. Sécher complètement avant d'utiliser l'appareil de nouveau.

PRÉCAUTION

Nettoyer les contacts de la batterie avec un chiffon sec. Ne jamais employer un chiffon humide ou mouillé.

PRÉCAUTION

N'utilisez pas pour le nettoyage du panneau avant et en particulier les viseurs, alcool ou ses dérivés, ces produits peuvent attaquer les propriétés mécaniques des matériaux diminuer leur période de la vie utile.

5.3 Les composants non remplaçables par l’utilisateur

5.3.1 Fusibles

Ce fusible ne doit être remplacé que par du personnel spécialiste. Son identificateur de position et caractéristiques sont les suivantes :

F001: FUS 7 A T 125 V

ANNEXES

ANNEXE A.- MESURE DU RAPPORT D'ERREUR DE LA MODULATION (MER) POUR CANAUX NUMÉRIQUES.

Les porteuses analogiques et numériques sont très différents en termes de contenu de signal et distribution de puissance sur le canal, par conséquent, le besoin d'être mesuré différemment.

La quantité de déformation dans un système est rapprochée à toute la puissance de tous les porteuses, rendant des mesures précises de puissance critiques pour un rendement idéal.

Les instruments tels que les mètres de niveaux de signal qui sont conçus pour mesurer seulement les porteuses analogiques ne mesureront pas exactement les porteuses numériques.

Le rapport d'erreur de modulation (**MER**), utilisé dans les systèmes numériques est analogue à la mesure (**S/N**) Signal / Bruit utilisée dans les systèmes analogiques. Le **MER** représente le rapport de la puissance d'erreur à la puissance moyenne dans un signal idéal de **QAM**. Dans le meilleur des cas vous devriez avoir au moins de 4 à 5 dB de marge, pour en cas de se produir des erreurs significatives, on peut eviter la dégradation du système. Les mesures du **MER** sont utiles pour la détection rapide des fautes non-passagers, tels que le bruit de système et les produits d'intermodulation de deuxième et troisième ordre (**CSO** et **CTB**). Cette mesure prend dans le compte non seulement le bruit d'amplitude, mais aussi le bruit de phase.

La détermination du **MER** d'une signal est une partie principale de déterminer la marge de la panne du système numérique. À la différence des systèmes analogiques où vous pouvez voir des dégradations dans le rapport Porteuse / Bruit (**C/N**), un **MER** pauvre n'est pas apparent sur l'image jusqu' au point de panne du système.

Le **MER** est défini comme suit, exprimé en dB :

$$20\ log\ \frac{RMS\ ampleur\ d'erreur}{Ampleur\ de\ symbole\ moyenne}\ (dB)$$

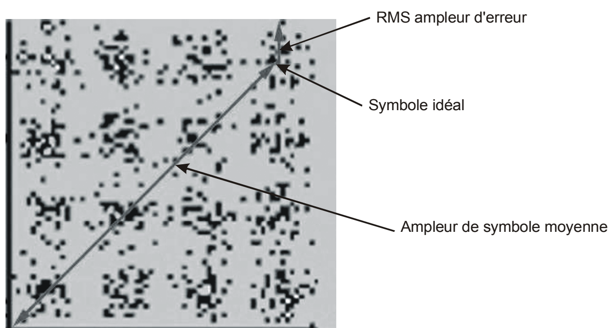


Figure 37. - Taux d'erreur de modulation (**MER**).

Français

Les décodeurs **QAM 64** exigent mieux que **23 dB** du **MER** pour fonctionner. Mais, il soit approprié d'avoir une marge du **MER** au moins de **3** ou **4 dB** pour des dégradations possibles. Tandis que les décodeurs **QAM 256** exigent mieux que **28 dB** du **MER** pour leur fonctionnement avec des marges du **3 dB** au moins. Typiquement le maximum **MER** affiché sur les analyseurs portables c'est environ les **34 dB**.

Le **MER** a été choisi comme mesure préférée pour les applications de TV par câble en raison de sa similitude à la mesure analogique du Porteuse / Bruit (**C/N**) exprimé en dB, avec laquelle la plupart des professionnels de l'industrie du câble se sont déjà familiarisé.

ANNEXE B.- PRINCIPE DE LA MODULATION NUMÉRIQUE QAM. DIAGRAMME DE LA CONSTELLATION

Le processus de modulation implique transférer l'information contenue dans un signal à une porteuse de haute fréquence. La modulation **QAM**, utilise concrètement modulation en quadrature, consistant à deux porteuses d'une même fréquence appelées une **I** (*in phase*) et l'autre **Q** (quadrature) déphasée 90°.

Chacune d'elles est modulé en amplitude et phase par une portion du signal d'entrée numérique. Les deux signaux modulées sont alors combinés et ils sont transmis comme une seule forme d'onde. L'équipement récepteur a besoin seulement d'invertir le processus pour produire une sortie numérique qui peut être traitée pour produire ensuite des images ou quelque autre information utile.

Le nombre de niveaux utilisés dans la modulation de chaque porteuse détermine le nombre de symboles possibles et, par conséquent, le nombre de bits qui peuvent être transmis dans un certain large de bande. Le standard **DVB-C** permet 5 types de modulation: **16 QAM**, **32 QAM**, **64 QAM**, **128 QAM** et **256 QAM**.

Par exemple, si on applique quatre niveaux d'amplitude à chacune des porteuses, chaque signal pourrait avoir la valeur de -3.0, -1.0, +1.0, +3.0 à un certain moment, par conséquent, nous avons donc 16 possibles combinaisons. Ceci est connu comme modulation **16 QAM**. En étendant l'approche antérieure sur 4 amplitudes il nous permet de produire 8 états pour chaque porteuse et 64 possibles combinaisons (**64 QAM**).

Celles-ci signaux numériques peuvent être visualisées graphiquement au moyen du **Diagramme de la Constellation**. Si on représente sur un axe les possibles états de la première porteuse (signal **I** ou signal en phase) nous obtiendrions l'image qu'on peut observer à la figure 24.

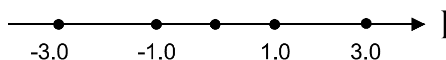


Figure 38.- États du signal I

La figure 25 montre l'autre signal (**Q** – en quadrature) sur un axe vertical pour tenir compte de la modification de la phase de 90°.

Français

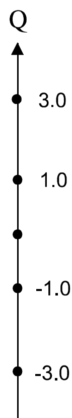


Figure 39.- États du signal Q

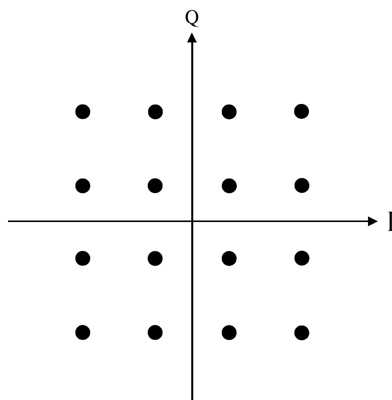


Figure 40.- Combinaison d'états **I-Q**

La figure 26 montre la combinaison de ces deux signaux. Cette image représente le diagramme de la constellation du signal numérique modulée.

ANNEXE C.- AJUSTEMENT DE FRÉQUENCE DANS LA SYNTONISATION DE CANAUX ANALOGIQUES ET NUMÉRIQUES.

On peut d'introduire un déplacement de la fréquence centrale de syntonie (*offset*) pour les canaux définis dans chaque plan de fréquences par le paramètre ΔFCH (± 2 MHz). Ainsi il est possible d'adapter les mesures à des syntonisations irrégulières, en raison de petits déplacements de la fréquence centrale des canaux définis dans les plans de fréquences standard.

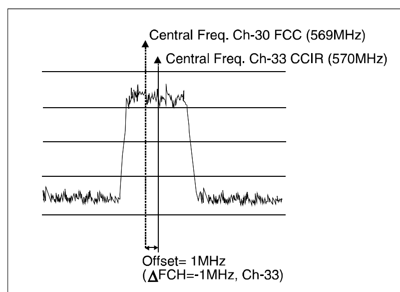


Figure 41.- *Offset* dans la fréquence centrale de syntonisation.

En prenant comme exemple la figure précédente, si nous supposons que dans les paramètres de la configuration du canal numérique (CH-33) on a défini un *offset* pour la fréquence de syntonie de 1 MHz (ΔFCH = -1MHz), même si la fréquence centrale pour le canal CH-30 (569 MHz) ne correspond pas avec celle définie pour le plan de fréquences actuel CCIR (CH-33, 570 MHz), il sera possible à effectuer les mesures correspondant à la norme DOCSIS pour le plan de fréquences standard FCC (CH-30, 569 MHz) sans avoir besoin de modifier le plan de fréquences actuel ou introduire un nouveau.